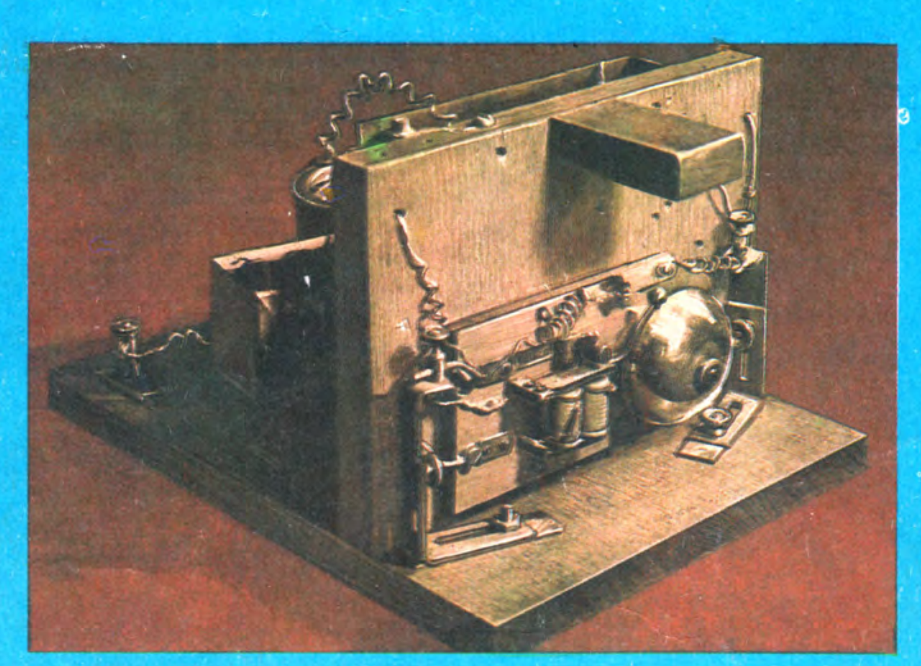


РАДИО 4/85

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ





ОТ РАДИОПРИЕМНИКА А. С. ПОПОВА ДО РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ НАШИХ ДНЕЙ









Михаил Сергеевич ГОРБАЧЕВ

Михаил Сергеевич Горбачев родился 2 марта 1931 года в селе Привольном Красногвардейского района Ставропольского края в семье крестьянина.

Вскоре после Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. в возрасте 15 лет он начал свою трудовую деятельность. Работал механизатором машинно-тракторной станции. В 1952 году вступил в члены КПСС. В 1955 году окончил Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (юридический факультет), а в 1967 году — Ставропольский сельскохозяйственный институт, получив специальность ученого агронома-экономиста.

С 1955 года М. С. Горбачев — на комсомольской и партийной работе. Работает в Ставропольском крае: первым секретарем Ставропольского горкома ВЛКСМ, заместителем заведующего отделом пропаганды и агитации, а затем вторым и первым секретарем крайкома комсомола.

В марте 1962 года М. С. Горбачев был выдвинут парторгом Ставропольского территориально-производственного колхозно-совхозного управления, а в декабре того же года утвержден заведующим отделом партийных органов крайкома КПСС.

В сентябре 1966 года он избирается первым секретарем Ставропольского горкома партии. С августа 1968 года М. С. Горбачев работает вторым секретарем, а в апреле 1970 года избирается первым секретарем Ставропольского крайкома КПСС.

М. С. Горбачев — член Центрального Комитета КПСС с 1971 года. Был делегатом XXII, XXIV, XXV и XXVI съездов партии. В 1978 году избран секретарем ЦК КПСС, в 1979 году — кандидатом в члены Политбюро ЦК КПСС. В октябре 1980 года М. С. Горбачев переведен из кандидатов в члены Политбюро ЦК КПСС. Депутат Верховного Совета СССР 8—11-го созывов, председатель Комиссии по иностранным делам Совета Союза. Депутат Верховного Совета РСФСР 10—11-го созывов.

Михаил Сергеевич Горбачев — видный деятель Коммунистической партии и Советского государства. На всех постах, которые ему поручает партия, трудится со свойственными ему инициативой, энергией и самоотверженностью, отдает свои знания, богатый опыт и организаторский талант претворению в жизнь политики партии, беззаветно служит великому делу Ленина, интересам трудового народа.

За заслуги перед Коммунистической партией и Советским государством М. С. Горбачев награжден тремя орденами Ленина, орденами Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета» и медалями.

ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ
о Пленуме Центрального Комитета
Коммунистической партии Советского Союза

11 марта 1985 года состоялся внеочередной Пленум Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза.

По поручению Политбюро ЦК Пленум открыл член Политбюро, секретарь ЦК КПСС т. Горбачев М. С.

В связи с кончиной Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР К. У. Черненко участники Пленума почтили память Константина Устиновича Черненко минутой скорбного молчания.

Пленум отметил, что Коммунистическая партия Советского Союза, весь советский народ понесли тяжелую утрату. Ушел из жизни выдающийся партийный и государственный деятель, патриот и интернационалист, последовательный борец за торжество идеалов коммунизма и мира на земле.

Вся жизнь Константина Устиновича Черненко до конца была отдана делу ленинской партии, интересам советского народа. Куда бы ни направляла его партия, он неизменно, с присущей ему самоотверженностью, боролся за претворение в жизнь политики КПСС.

Много внимания уделял Константин Устинович Черненко последовательному проведению курса на совершенствование развитого социализма, на решение крупных задач экономического и социального развития, повышение благосостояния и культуры советского народа, на дальнейший подъем творческой активности масс, улучшение идеологической работы, укрепление дисциплины, законности и порядка.

Большой вклад внес Константин Устинович Черненко в дальнейшее развитие всестороннего сотрудничества с братскими странами социализма, осуществление социалистической экономической интеграции, упрочение позиций социалистического содружества. Под его руководством твердо и последовательно проводились в жизнь принципы мирного сосуществования государств с различным общественным строем, давался решительный отпор агрессивным замыслам империализма, велась неустанная борьба за прекращение навязанной империализмом гонки вооружений, устранение угрозы ядерной войны, за обеспечение надежной безопасности народов.

Как зеницу ока берег Константин Устинович Черненко единство нашей Коммунистической партии, коллективный характер деятельности Центрального Комитета и его Политбюро. Он всегда стремился к тому, чтобы партия на всех уровнях действовала как сплоченный, слаженный и боевой организм. В единстве мыслей и дел коммунистов видел он залог всех наших успехов, преодоление недостатков, залог поступательного движения вперед.

Пленум подчеркнул, что в эти скорбные дни коммунисты, весь советский народ еще теснее сплачиваются вокруг Центрального Комитета партии и его Политбюро. В партии советские люди с полным основанием видят руководящую и направляющую силу общества и полны решимости беззаветно бороться за реализацию ленинской внутренней и внешней политики КПСС.

Участники Пленума ЦК выразили глубокое соболезнование родным и близким покойного.

Пленум ЦК рассмотрел вопрос об избрании Генерального секретаря ЦК КПСС.

По поручению Политбюро с речью по этому вопросу выступил член Политбюро тов. Громыко А. А. Он внес предложение избрать Генеральным секретарем ЦК КПСС тов. Горбачева М. С.

Генеральным секретарем Центрального Комитета КПСС Пленум единодушно избрал тов. Горбачева М. С.

Затем на Пленуме выступил Генеральный секретарь ЦК КПСС тов. Горбачев М. С. Он выразил глубокую признательность за высокое доверие, оказанное ему Центральным Комитетом КПСС, отметил, что очень хорошо понимает, сколь велика связанная с этим ответственность.

Тов. Горбачев М. С. заверил Центральный Комитет КПСС, что он приложит все силы, чтобы верно служить нашей партии, нашему народу, великому ленинскому делу, чтобы неуклонно осуществлялись программные установки КПСС, обеспечивалась преемственность в решении задач дальнейшего укрепления экономического и оборонного могущества СССР, повышения благосостояния советского народа, упрочения мира, чтобы настойчиво воплощалась в жизнь ленинская внутренняя и внешняя политика Коммунистической партии и Советского государства.

На этом Пленум ЦК закончил свою работу.

ЛЕНИН, СВЯЗЬ, РЕВОЛЮЦИЯ

Труды Владимира Ильича Ленина в области военно-теоретических проблем являются выдающимся вкладом в сокровищницу революционной мысли. Из девяти тысяч работ, включенных в Полное собрание его сочинений, около тысячи полностью или частично посвящены военным вопросам. Они содержат огромное богатство самых разнообразных идей, положений, касающихся различных сторон защиты революционных завоеваний.

В период подготовки и проведения Октябрьского вооруженного восстания партия большевиков, руководимая В. И. Лениным, большое внимание уделяла организации взаимодействия между революционными силами крупных промышленных центров страны, использованию для этого средств связи. Чтобы повысить надежность руководства восстанием, помимо основного пункта управления в Смольном, был развернут запасный в Петропавловской крепости.

В И. Ленин в работе «Марксизм и восстание» подчеркивал: «...мы должны мобилизовать вооруженных рабочих, призвать их к отчаянному последнему бою, занять сразу телеграф и телефон, поместить *наш* штаб восстания у центральной телефонной станции, связать с ним по телефону все заводы, все полки, все пункты вооруженной борьбы и т. д.»

Это требование В. И. Ленина еще раз подтверждало положение, что к восстанию следует относиться не как к заговору, а как к искусству. В статье «Советы постороннего» он писал: «Комбинировать наши три главные силы: флот, рабочих и войсковые части так, чтобы непременно были заняты и *ценой каких угодно потерь* были удержаны: а) телефон, б) телеграф, в) железнодорожные станции, г) мосты в первую голову... Составить отряды наилучших рабочих с ружьями и бомбами для наступления и окружения «центров» врага (юнкерские школы, телеграф и телефон и прочее) с лозунгом: *погибнуть всем, но не пропустить неприятеля*».

С потерей центральных телефонной и телеграфной станций, почтамта Временное правительство было бы изолировано от контрреволюционных сил вне Петрограда и не могло использовать их для подавления революции. Одновременный захват объектов связи создавал благоприятные условия для руководства революционными силами всей страны.

Выполняя указания вождя революции, 24 октября отряды Красной гвардии и Кексгольмского гвардейского полка заняли телеграф. В ночь на 25 октября группа революционно настроенных работников почтамта выставила вооруженную охрану и взяла под свой контроль его службы. Утром 25-го революционные войска овладели центральной телефонной станцией. Телефоны Зимнего дворца, где находилось Временное правительство, были отключены. Так оно лишилось всех важнейших средств управления.

А руководящие органы партии, Петроградский Совет, Военно-революционный комитет, размещенные в Смольном и Таврическом дворце, получили телефонную и телеграфную связь по городским сетям. Наряду с этим широко использовалась сеть проводной и радиосвязи Петроградского военного округа. 25 октября около полудня был занят военно-морской порт с радиостанцией «Новая Голландия».

Была налажена устойчивая связь Петрограда с Москвой, Кронштадтом, Выборгом, Гельсингфорсом и другими городами страны, где победила Октябрьская революция. На узел связи в Смольном поступали донесения от отрядов Красной гвардии, революционных отрядов солдат и матросов.

Для обеспечения связи с членами ЦК партии и Военно-революционного комитета в кабинете В. И. Ленина был установлен двенадцатиномерной телефонный коммутатор.

Для дублирования телефонной и телеграфной связи с наиболее важными органами и пунктами руководства вооруженным восстанием поддерживалась радиосвязь. По радио была установлена связь Смольного с крейсером «Аврора» и узлом связи Главного штаба военно-морского флота. Крейсер «Аврора» имел радиосвязь с Центробалтом в Гельсингфорсе и с кораблями Балтийского флота. Узел связи Главного штаба военно-морского флота через радиостанцию «Новая Голландия» поддерживал связь со Ставкой главного командования в Могилеве и кораблями Балтийского флота.

Таким образом, для обеспечения твердого, гибкого и непрерывного управления вооруженным восстанием под руководством партии большевиков, при личном участии В. И. Ленина была создана разветвленная сеть связи.

Поддержка восстания большинством трудящихся, тщательно разработанные и претворенные в жизнь план и продуманная система управления восстанием обеспечили его победоносный исход. К утру 25 октября Временное правительство было низложено. В 10 часов радиостанция крейсера «Аврора» передала историческое воззвание «К гражданам России!», написанное В. И. Лениным.

Ночью 26 октября прозвучали сигналы Царскосельской радиостанции, оповестившие весь мир о победе революции: «Я — ТСР, Я — ТСР! Всем армейским комитетам действующей армии, всем Советам солдатских депутатов. Петроградский гарнизон и пролетариат низверг правительство Керенского... Петроградский Совет рабочих и солдатских депутатов торжественно приветствовал совершившийся переворот и признал, впредь до создания правительства Советов, власть ВРК». Эта радиограмма была принята армейскими радиостанциями и сразу же передана подчиненным соединениям.

Радиосвязь широко использовалась для информирования трудящихся капиталистических стран о событиях, происходивших в Советской России, для разоблачения буржуазной клеветы на молодое государство рабочих и крестьян, а также для получения сведений о событиях за рубежом. Это оказало большое влияние на размах революционного движения не только в нашей стране, но и во всем мире.

Победа Великой Октябрьской социалистической революции открыла новую эру в истории человечества. В. И. Ленин, партия, принимая меры к защите Советской власти, приступили к созданию вооруженных сил пролетарского государства. Формирование стрелковых, кавалерийских и других частей и соединений, объединение их в армии и фронты, потребовало четкого управления ими, что было возможно только при широком использовании всей системы государственной связи и при наличии специальных подразделений и частей связи в войсках.

Учитывая важность вопросов управления войсками и роль в нем службы связи, Совет рабочей и крестьянской обороны разработал и утвердил «Положение об управлении полевой связью в Красной Армии», в соот-

Письмо В. И. Ленина к Э. М. Склянскому — заместителю народного комиссара по военным делам и заместителю председателя Реввоенсовета Республики, написанное 15 октября 1919 г.

ветствии с которым были образованы Управление связи Красной Армии и соответствующие управления (отделы) во всех штабах фронтов, армий, дивизий и бригад.

Царская Россия не имела развитой отечественной электропромышленности. Средства связи, состоящие на вооружении старой армии, были преимущественно иностранного производства, причем их было недостаточно. Поэтому при формировании частей и подразделений связи Красной Армии встретились большие трудности, связанные с укомплектованием средствами связи.

В тяжелое время гражданской войны и военной интервенции Коммунистическая партия и Советское правительство под руководством В. И. Ленина принимали решительные меры для ликвидации острого недостатка в радиосредствах и другой технике связи. В стране был организован сбор радиоаппаратуры, налаживался ремонт радиостанций.

Уже в 1918 г. были предприняты первые шаги по совершенствованию средств связи и, в первую очередь, радиосредств. Важную роль в этом сыграл первый научно-исследовательский радиоинститут — Нижегородская радиолаборатория. 2 декабря 1918 г. по предложению В. И. Ленина было подготовлено и утверждено «Положение о радиолаборатории с мастерской Народного комиссариата почт и телеграфов». Основными задачами радиолаборатории были научные изыскания в области радиотелеграфии, радиотелефонии, техническая разработка и конструирование радиоприборов, технические консультации по специальным вопросам, составление правил и норм. В. И. Ленин лично внес в проект Положения конкретные задания: производство катодных радиоламп до 3000 ежемесячно, разработка типовой радиостанции и радиотелеграфных передатчиков дальнего действия.

Выполняя ленинскую программу строительства социализма, героическими усилиями партии, правительства и всего советского народа в годы первых пятилеток наша страна становится мощной индустриально-колхозной державой. Экономические и социально-политические успехи в развитии страны обеспечили дальнейшее укрепление ее обороноспособности и возрастание боевой мощи армии и флота.

Взятый XIV съездом партии курс на индустриализацию страны обеспечил также и развитие промышленности средств связи. Во второй половине 20-х годов в войска связи стала поступать первая серия изготовленных отечественной промышленностью средне- и длинноволновых ламповых радиостанций. Выпускались радиостанции для общевойсковых штабов, штабов кавалерийских соединений, артиллерийских частей и подразделений, авиационные радиостанции, приемники разного назначения и пеленгаторные станции.

К 1928 г. искровые радиостанции были сняты с вооружения. Освоение коротковолнового диапазона и создание новых образцов коротковолновых радиостанций явилось важным этапом в развитии радиосредств наших Вооруженных Сил. В тридцатые годы войска связи Красной Армии были почти полностью вооружены новыми коротковолновыми радиостанциями. Начиная с 1937 г. в стрелковые подразделения стали поступать ротные радиостанции ультракоротковолнового диапазона.

В период между гражданской и Великой Отечественной войнами, несмотря на непродолжительный отрезок времени и на недостаточно развитую промышленную базу, войска связи были дважды перевооружены отечественной техникой связи. В годы Великой Отечественной войны войска связи выдержали испытание и полностью выполнили возложенную на них задачу, внесли свой вклад в Победу над врагом.

Военно-теоретическое наследие В. И. Ленина составляет научный фундамент политики партии в деле укрепления оборонного могущества нашей Родины.

В наши дни военные связисты — это высококвалифицированные, беспредельно преданные Родине и партии специалисты. Они в совершенстве владеют врученной им боевой техникой, умело обеспечивают надежную связь в самых сложных условиях. В преддверии 40-летия Победы советского народа в Великой Отечественной войне, готовясь достойными делами встретить XXVII съезд КПСС, войска связи, у истоков создания которых стоял великий Ленин, как и все наши Вооруженные Силы, бдительно стоят на страже мирного труда советского народа и мировой системы социализма.

генерал-лейтенант Н. БУРЕНИН,
профессор, доктор технических наук,
полковник В. ЗАЙЦЕВ,
кандидат исторических наук

ОТ ИЗОБРЕТЕНИЯ РАДИО ДО НАШИХ ДНЕЙ



Э. ПЕРВЫШИН, министр промышленности средств связи СССР

25 апреля (7 мая) 1895 г. Александр Степанович Попов сделал в Петербурге на заседании физического отделения Русского физико-химического общества доклад об изобретенном им способе приема электромагнитных колебаний без проводов. В этот день впервые заявило о себе новое направление науки и техники, из которого впоследствии развилась радиоэлектронная промышленность.

Царская Россия не спешила использовать возможности радио. Только после Великой Октябрьской революции изобретению нашего гениального соотечественника было уделено в стране всемерное внимание. Это нашло свое отражение в основополагающих ленинских декретах о радио, в создании первого радиотехнического института — Нижегородской радиолаборатории с мастерской, положение о которой скреплено подписью вождя.

Прозорливые мысли Ленина, увидевшего в радио не только принципиально новый вид связи, но и могучее средство политического и культурного воспитания широчайших народных масс, определили прогресс радио на многие годы вперед.

Ленинскими идеями руководствовалась наша партия, советский народ, строя в годы первых пятилеток радиозаводы, которым было суждено сыграть важнейшую роль в годы Великой Отечественной войны. Это они снабжали армию, авиацию, флот средствами связи, навигации, радиообнаружения.

Крупными вехами в развитии радио отмечена его послевоенная история. Сегодня радиоэлектроника играет всевозрастающую роль в социальном и экономическом развитии страны, в укреплении его оборонного могущества.

Мне уже приходилось выступать на страницах журнала «Радио». Последняя наша встреча с читателями состоялась четыре года назад, когда промышленность средств связи в числе других отраслей народного хозяйства страны только приступила к выполнению планов, намеченных на одиннадцатую пятилетку.

Четыре года — срок немалый, особенно в эпоху научно-технической революции. За это время пройден большой путь — многое из намеченного уже сделано, появились новые планы и проекты. Они теснейшим образом связаны с подготовкой нашей партии, народа к XXVII съезду КПСС. Сейчас предпринимаются решающие усилия для успешного выполнения всех заданий на текущее пятилетие.

В прошедшие годы в стране продолжалось развитие Единой автоматизированной сети связи (ЕАСС), предназначенной для передачи всех видов информации. Сегодня ЕАСС — это огромный, постоянно развивающийся и совершенствующийся комплекс технических средств, построенных и объединенных в единую систему передачи всех видов информации. Одной из важнейших составляющих ЕАСС является система спутниковой связи, роль которой из года в год растет. Без искусственных спутников Земли организация связи и телевизионного вещания для всей страны в приемлемые сроки ни с технической, ни с экономической точек зрения была бы невозможна.

В восточных районах Советского Союза создание спутниковых линий обходится втрое дешевле радиорелейных, а темпы их строительства в десятки раз выше. При этом достигается экономия громадных материальных и трудовых ресурсов.

На сегодняшний день в составе внутригосударственной системы спутниковой связи функционируют ИСЗ «Молния», «Радуга», «Экран», «Горизонт», работает разветвленная сеть наземных станций.

Быстрый прогресс в области спутниковой связи позволяет предположить, что к концу столетия большая часть информации в нашей стране будет передаваться по космическим линиям.

Большое внимание в нашей стране уделяется телевидению, одному из самых удобных и массовых средств информации.

В последнее время многие телецентры страны оснащены новой студийной аппаратурой, современными передвижными телевизионными станциями. В стране ежегодно выпускаются миллионы телевизионных приемников. Особые надежды возлагаются на разрабатываемую у нас аппаратуру цифрового телевидения, которая позволит повысить помехоустойчивость телесигналов, улучшить качество передаваемого изображения, расширить возможности работников телевидения. На состоявшейся в Женеве Всемирной выставке «Телеком-83» СССР продемонстрировал полный набор разработанной цифровой телевизионной аппаратуры.

Цифровая техника позволяет расширить функции современного телевидения. Сейчас, например, разрабатывается аппаратура для так называемой системы телесправок, которая позволит

организовать на телецентрах банки постоянно пополняющихся и корректируемых данных. С помощью специальных приставок телезрители смогут «запросить» прогноз погоды, время отправления поездов и вылета самолетов, узнать репертуар зрелищных заведений и т. п.

Цифровые методы обработки и передачи информации находят широкое применение не только в телевидении. Для цифровых сетей связи разработана целая иерархия цифровых систем передачи с импульсно-кодовой модуляцией, которые в настоящее время широко внедряются на сети нашей страны.

В дальнейшем развитии систем и сетей связи свое слово скажут волоконно-оптические линии. По сравнению с традиционными световодные системы имеют значительные преимущества. Уже создан целый комплекс аппаратуры световодных линий для интегральных цифровых систем связи. Все это позволяет развернуть работы по созданию волоконно-оптических линий связи больших мощностей.

Важной особенностью современных и тем более перспективных систем передачи информации является их слияние со средствами вычислительной техники. Микропроцессоры и микро-ЭВМ становятся сегодня основой средств связи нового поколения, и это, в свою очередь, является решающим фактором повышения технического уровня аппаратуры, выпускаемой в отрасли. Применение средств вычислительной техники в аппаратуре придает ей новое качество, которое обусловливает более широкие функциональные возможности, а также позволяет автоматизировать процессы управления, контроля и обнаружения неисправностей. При разработке аппаратуры связи в отрасли все шире применяются средства вычислительной техники, создаются принципиально новые коммуникационные системы, использующие целые сети ЭВМ. В них микропроцессоры занимают центральное место.

Особенностью микропроцессоров является возможность встраивать их в любую систему: от бытовой до космической техники.

Во всех случаях микропроцессоры намного расширяют спектр возможностей применения тех приборов и агрегатов, в которые они встроены. Вот почему такое большое значение придается сейчас их созданию и широкому применению. Эти задачи конкретизированы в документах Пленумов ЦК КПСС, в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по ускорению научно-технического прогресса в народном хозяйстве». Несомненно, этим проблемам большого народнохозяйственного значения будет уделяться и дальше должное внимание.

Специалисты и нашей отрасли много занимаются вопросами производства микропроцессорной техники. У нас разработаны и выпускаются персональные ЭВМ и интеллектуальные терминалы, концентраторы, связная, контрольно-измерительная и технологическая аппаратура. Среди них можно отметить комплекс персональных микро-ЭВМ «ВЭФ-микро», систему отладки «ВЭФ-микро МСС-803», применяемую при проектировании схем со встроенными микропроцессорами, систему «ВЭФ-Параметр», предназначенную для контроля основных параметров радиоприемников в условиях массового производства. Необходимо обратить внимание и на комплекс микропроцессорных средств вычислительной техники «Нейрон. И». Он является универсальным базовым элементом нового поколения интеллектуальной контрольно-измерительной аппаратуры, информационно-измерительных систем, специального технологического оборудования, в основу которых положены встроенные микропроцессорные устройства.

Современный уровень развития различных отраслей науки и техники, постоянно растущая потребность в усложнении систем предопределили массовое внедрение средств вычислительной техники как в процесс разработки и производства, так и в процесс измерения и контроля. Возрастают требования к уровню автоматизации, надежности, метрологическим и эксплуатационным характеристикам.

Технический уровень средств измерений в значительной мере определяет темпы развития практически всех отраслей народного хозяйства. Особенно это важно для отраслей, в которые сегодня наиболее широко внедряются достижения науки, и прежде всего для радиоэлектронных.

Структура трудоемкости современной радиоэлектронной аппаратуры характеризуется постоянным увеличением сложности и удельного веса контрольно-регулировочных операций. Поэтому автоматизация этих процессов обеспечивает значительное сокращение трудоемкости, повышение производительности и, что самое важное, качества выпускаемой продукции.

Решая эти задачи, предприятия отрасли разрабатывают новое поколение систем, обладающих многофункциональностью, возможностью самодиагностирования, высоким уровнем автоматизации обработки информации и адаптивности, создаваемых на базе новейших достижений электронной и вычислительной техники и передовой технологии.



Ныне радиоэлектронные отрасли промышленности испытывают наибольшее влияние научно-технического прогресса. Оно сказывается, в частности, в значительном сокращении жизненного цикла создаваемых изделий. Это побуждает нас принимать меры для быстрого и радикального переоснащения предприятий отрасли. Об этом мы думаем, разрабатывая планы на XII пятилетку, перспективные программы, связанные с подготовкой к XXVII съезду КПСС.

Ключом решения многих проблем современного производства, как известно, является новая технология. Специалисты отрасли ориентируются здесь на быстро переналаживаемые производства на базе широкого применения промышленных роботов и целых автоматизированных участков.

Современные средства автоматизации и, прежде всего, микропроцессорная техника увязывают в едином комплексе всю технологическую цепочку: от проектирования до управления производством в целом.

На повестке дня — объединение разрозненных АСУ в единую интегрированную систему управления, включающую автоматизированное проектирование, производство и контроль. К концу 11-й пятилетки уже завершится первая стадия создания участков ГАП по девяти видам производств на многих предприятиях отрасли, а системами САПР будут оснащены все головные предприятия.

Сейчас на базе микровычислительной техники разработаны комплексы для производства гибридных микросборок и поэлементной диагностики функциональных узлов приборов, системы автоматизированного проектирования конструкторской документации, управления технологическим оборудованием ГАПов. Применение здесь микропроцессоров позволило реализовать ряд сложнейших алгоритмов. Так, на предприятиях отрасли освоено полностью автоматизированное оборудование «Линия» по производству печатных плат. Управление агрегатами осуществляется кассетными встроен-

ными микроконтроллерами, а общее — микро-ЭВМ управляющей вычислительной системы: все они, кстати, являются типовыми модулями базового комплекса «Нейрон. И».

Нельзя не сказать несколько слов об эффективности применения этого оборудования. Введение в строй одного лишь технологического участка, на котором подготовка и установка на печатные платы радиоэлектронных элементов осуществляется по заранее заданной программе, дает возможность снизить трудовые затраты в 7—8 раз.

Дает также свои плоды и «стратегия ускоренного внедрения», которая все шире применяется на передовых предприятиях отрасли. Сотрудничество головных предприятий министерства с академическими институтами и ВУЗами дает возможность широко использовать в наших работах фундаментальные исследования в интересующих нас направлениях техники. В целях четкой координации этих работ руководством министерства, Президиумом АН СССР и Минвузом утверждены комплексные программы, которые ежегодно рассматриваются на совместных заседаниях. Проводимая работа позволит нам в XII пятилетке сократить сроки создания новой техники на 30 % и существенно повысить технический уровень.

Современный прогресс радиоэлектроники немыслим без широкого международного сотрудничества. Наиболее крепкие узы связывают СССР со странами-членами СЭВ. Вот уже 20 лет функционирует Постоянная Комиссия СЭВ по сотрудничеству в области радиотехнической и электронной промышленности. Подготовлены и реализуются проекты межправительственных соглашений о многостороннем сотрудничестве при создании и внедрении в производство единой системы средств цифровой передачи информации, единой системы коммутационной техники, объединяются усилия в области цветного телевидения.

Тесные двусторонние контакты налажены у нас и с рядом других стран.

В наше время, какими бы ни были результаты каждодневных дел, мы должны настойчиво искать пути более полного удовлетворения нужд народного хозяйства и населения в средствах связи и в другой продукции отрасли, повышения качества, надежности изделий и создавать их на современном научно-техническом уровне, предвидя развитие радиоэлектроники на многие годы вперед.

Именно с такой программой промышленность средств связи идет навстречу XXVII съезду Ленинской партии.



РАДИОКАРТА ВЕНЕРЫ

Хотя и говорят, что в наш век сокращаются большие расстояния, тем не менее космические дали ближе не становятся. Межпланетным автоматическим станциям «Венера-15» и «Венера-16» потребовалось четыре месяца, чтобы, летя со второй космической скоростью, достигнуть района «утренней звезды» и доставить на околовенерианскую орбиту радиолокаторы для создания карты ее поверхности.

Радиокарта Венеры, вернее ее фрагмент, появился у нас в редакции в дни, когда отмечалось 60-летие журнала «Радио». Четкое изображение обширного района гор Максвелла было передано редакции как памятный сувенир от создателей карты по поручению научного руководителя программы космических исследований директора Института радиотехники и электроники АН СССР вице-президента АН СССР академика Владимира Александровича Котельникова.

Тогда-то и возникла мысль, отмечая 90-летие изобретения радио А. С. Поповым, рассказать об удивительных возможностях радиоэлектроники на примере картографирования поверхности Венеры с помощью современных радиосредств, представляющего сложнейшую научную и техническую задачу.

Академик В. А. Котельников:

— Радиолокация со спутников Венеры позволила через облачный покров получить обширную картину ее поверхности. Отснятая территория планеты охватывает площадь около 120 млн. кв. км — от Северного полюса до 30° северной широты.

Как известно, фотографическим методом сделать это невозможно. Планета всегда покрыта плотным слоем облаков. Решить задачу подобного масштаба нельзя и с помощью спускаемых аппаратов. Наши «посланцы» неоднократно достигали поверхности Венеры, четырежды проводились съемки ее ландшафта, однако при этом удавалось охватить лишь зону в несколько десятков метров.

Радиолокационная съемка планеты проводилась и космическим аппаратом США «Пионер-Венера». Ее результатом стала карта высот, так называемая «гипсометрическая карта». Но на ней отражались только элементы поверхности материкового масштаба.

Мы же осуществили детальную съемку поверхности Венеры, на которой различимы предметы размером около километра и измерены высоты с точностью до 30 м. Когда геологи посмотрели нашу карту, они сказали: «Хорошо бы иметь такие фотографии поверхности Земли»...



1 — Орбита «Венеры-15» и «Венеры-16»: а — высота пролета над планетой 1000—2000 км; б — отснятая площадь Венеры; в — орбита с периодом 24 ч; г — апоцентр — высота 65 тыс. км; д — момент передачи информации на Землю; е — полоса съемки 150×8000 км.
2 — Центр дальней космической связи.
3 — Центр обработки радиолокационной информации.
4 — Радиоизображение района гор Моксвелла с наложенным профилем высот после обработки на ЭВМ.

Для того чтобы радиокарта Венеры стала реальностью, были созданы уникальная бортовая аппаратура, техника и методика обработки сложных сигналов, решены труднейшие прикладные математические задачи, осуществлен ряд схемотехнических и конструкторских разработок.

Передача видеоинформации на космические расстояния хотя и большое достижение, но это лишь один из этапов на пути к составлению радиокарты Венеры. Важнейшим ее элементом явилась сама радиолокационная съемка, которая успешно осуществлена с помощью аппаратуры, созданной коллективом ОКБ Московского энергетического института под руководством академика Алексея Федоровича Богомолова.

Академик А. Ф. Богомолов:

— Когда мы определяли параметры радиолокационной аппаратуры, предназначенной для получения изображения поверхности Венеры, было решено выбрать их такими, чтобы обеспечить возможность различать на поверхности планеты детали, сравнимые с элементами ландшафта, которые мы видим на Луне с помощью наземного оптического телескопа.

При разработке аппаратуры мы ставили своей целью получить радиолокационное картографическое изображение, аналогичное оптической фотографии. Задача заключалась в том, чтобы создать систему, которая, облучив венерианскую поверхность, смогла бы из общего потока отраженной электромагнитной энергии выделить сигналы, соответствующие деталям рельефа облученного пятна. Для этого был выбран радиолокатор бокового обзора.

И здесь сразу возникал вопрос об антеннах. Расчеты показывали, что для достижения поставленной цели на автоматических межпланетных станциях необходимо установить антенны диаметром примерно 60—70 м. Это было нереально.

Напрашивался и другой путь — синтезировать антенну, создать воображаемую конструкцию и таким образом обеспечить нужную разрешающую способность при обработке отраженных сигналов. Этот метод в радиолокации называется синтезом апертуры. Он заключается в том, что антенна не облучает площадь сразу, а, находясь в движении, покрывает ее постепенно. Это дало возможность применить антенну приемлемых размеров — 6 м вдоль направления движения станции и 1,4 м поперек (см. вкладку и фото в тексте).

Антенна установлена с наклоном электрической оси в 10° от вертикали и «освещает» участок поверхности Венеры сбоку от трассы полета. Отраженные сигналы несут информацию об интенсивности отражения, которая определяется наклоном участков поверхности и структурой их неровностей. Они поступают в антенну с разным запаздыванием, так как возвращаются от точек на местности, которые находятся

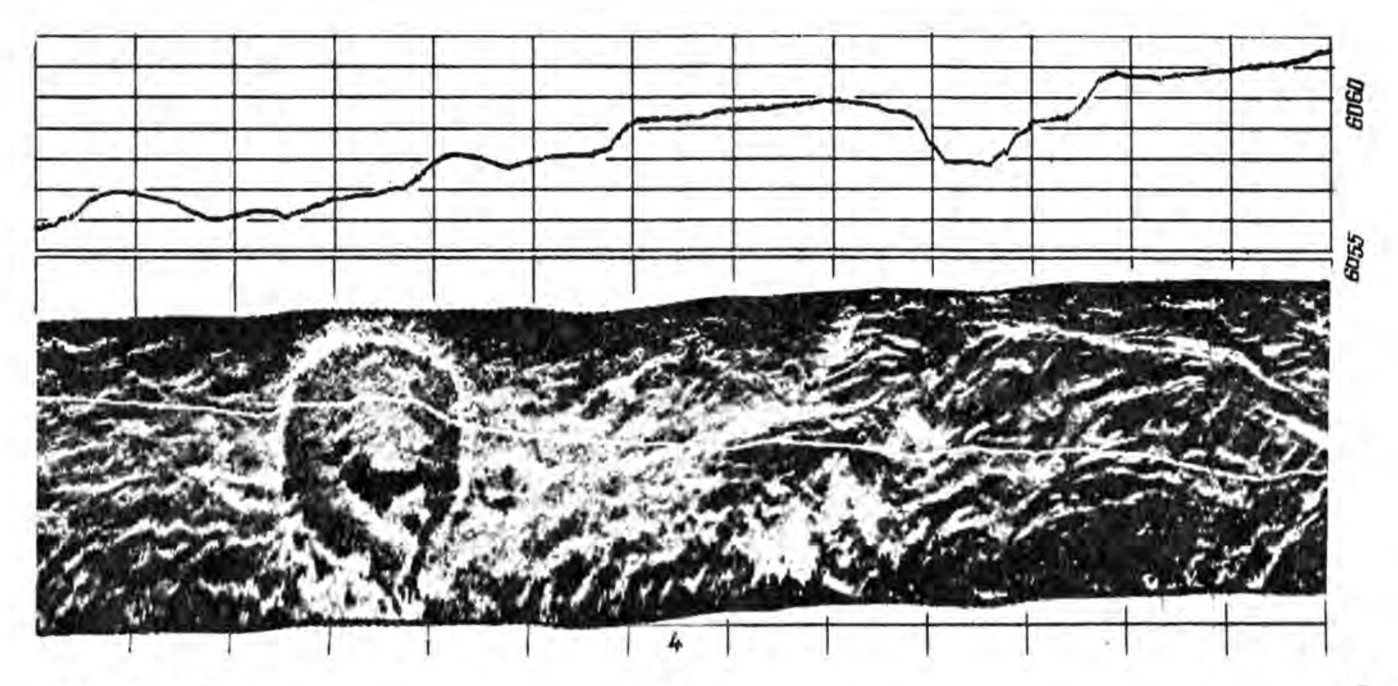


на разном расстоянии, а также со сдвигом частоты, вызванным эффектом Доплера из-за движения станции. Все это и позволяет отделить их друг от друга.

Если теперь нанести значение интенсивностей отраженных сигналов в виде яркостных отметок на координатную сетку, построенную на основании сдвигов доплеровской частоты (вдоль трассы полета) и времени запаздывания (поперек трассы полета), то получится характерное радиолокационное изображение, мало отличающееся от оптической фотографии.

...Эти научные и технические идеи и были воплощены в радиолокаторе «Полюс-Венера», отлично показавшим себя в течение 8 месяцев на венерианской орбите. Об устройстве и работе этого радиолокатора ведут свой рассказ его разработчики.

Кандидат технических наук Н. В. Жерихин (руководитель разработки), кан-



дидат технических наук Г. А. Соколов (заместитель руководителя разработки):

— Бортовая аппаратура «Полюс-Венера», или как мы ее для краткости называем «Полюс-В», разработана с таким расчетом, чтобы она позволяла решать сразу две задачи: получить радиоизображение поверхности Венеры, а с помощью радиовысотомера — одновременно произвести измерения профиля высот вдоль трассы полета. Причем в обоих случаях использовались практически одни и те же аппаратные блоки, за исключением антенн (см. блок-схему на вкладке).

Для измерения профиля высот была установлена антенна с параболическим зеркалом диаметром 1 м, ориентированная в отличие от антенны бокового обзора строго вертикально, в подспутниковую точку.

Во время сеанса антенны бокового обзора и высотомера поочередно в определенной последовательности антенным коммутатором подключаются к приемно-передающему тракту.

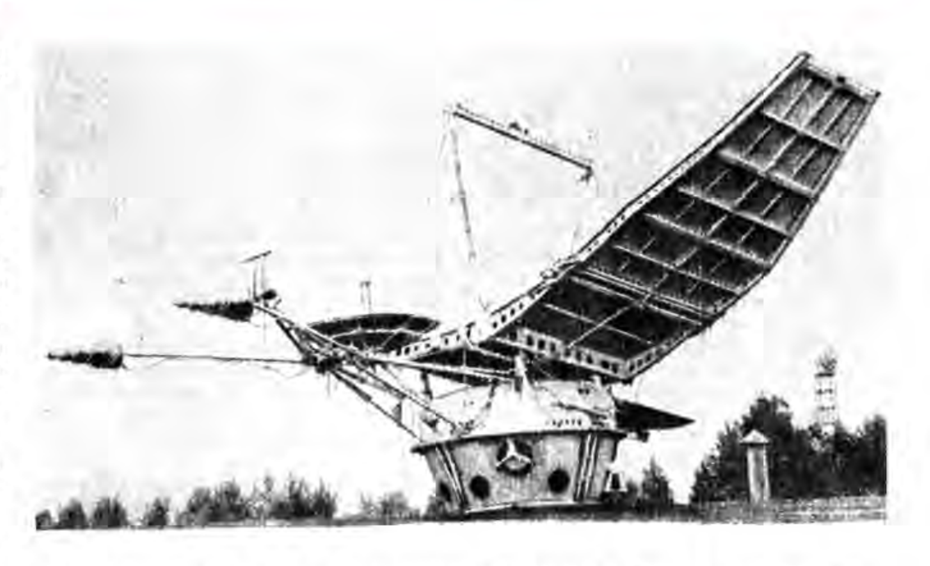
Передающее устройство формирует когерентный сигнал с длиной волны 8 см и имеет эффективную мощность излучения 8 Вт. Оно включает в себя сравнительно маломощный узел формирования зондирующих посылок с соответствующим блоком модуляции, а также мощный усилитель на лампе бегущей волны.

Какие же зондирующие сигналы излучают антенны «Полюса-В»?

Их четыре вида. Они сгруппированы в два цикла по 15 посылок в каждом. Длительность каждой посылки около 15 мс. Их разделяют паузы в 5 мс. За это время отраженный сигнал успеет вернуться к антеннам станции, проходящей на высоте от 1000 до 2000 км над поверхностью планеты.

Первыми к Венере посылаются 8 посылок для получения оперативной информации о ее ландшафте. Каждая из этих посылок имеет фазовую манипуляцию 63-элементным кодом и, отражаясь от поверхности, несет в себе 63 значения запаздывания и соответствующие интенсивности отраженного сигнала с определенного элемента поверхности. Восьмикратное повторение этого вида посылки позволяет избежать случайные отражения, которые размывают четкость изображения. Результат съемки обрабатывается на борту станции, а после передачи сигналов на Землю позволяет сразу на экране монитора увидеть отснятую полосу, правда, с вдвое меньшей разрешающей способностью (примерно 2×2 км), чем при так называемой кадровой съемке.

Кадровая съемка — более детальная.



Так выглядят на земле антенны радиолокатора бокового обзора и радиовысоты.

Это второй и, может быть, главный режим работы «Полюса-В». Хотя при этом зондировании в цикле излучается лишь одна посылка, но она манипулирована 127-элементным кодом и поэтому возвращается с наиболее полной информацией, которая после обработки на Земле дает возможность различить элементы ландшафта размером около 1 км.

Следующие пять посылок не модулированы, их можно отнести к служебным сигналам, но они весьма важны, так как позволяют ввести в систему необходимые коррекции по частоте через блок АПЧ. А это необходимо, так как из-за эффекта Доплера сигналы возвращаются к антеннам с измененной частотой.

Срабатывает антенный коммутатор, и теперь вместо антенны бокового обзора подключается антенна радиовысотомера. К Венере уходит последняя по виду посылка, манипулированная 31-элементным кодом. В подспутниковой точке «освещается» пятно диаметром около 50 км, а отраженный сигнал, после его обработки на Земле, дает возможность определить профиль средних высот вдоль трассы полета участок за участком размерами 50×8 км.

Принятые антеннами сигналы поступают на усилитель высокой частоты приемного устройства с двойным преобразованием частоты. Промежуточная частота первого преобразования около 45 МГц, на ней осуществляется основное усиление. После второго преобразования сигналы частотой 13 МГц поступают в устройство формирования. Здесь происходит преобразование промежуточной частоты в видеочастоту, придание сигналам цифровой формы с 15 уровнями квантования.

Устройство синхронизации обеспечивает слаженную работу всех блоков системы.

Сигналы кадровой съемки и высотомера поступают непосредственно в буферное запоминающее устройство (БЗУ), а оперативной информации (от восьми первых посылок) — в устройство обработки. Оно разделяет сигнал на 63 значения запаздывания, каждое из которых соответствует радиояркости элементов одной из полос в «освещенном» радиолокатором пятне на поверхности.

В обработанном виде информация также поступает на БЗУ. Отсюда вся информация, сгруппированная по кадрам, переносится в аппаратуру долговременного запоминания (АДЗ). Кадры, отснятые во время одного пролета станции и снабженные соответствующей маркировкой, чтобы их можно было отделить друг от друга, хранятся на магнитном носителе до начала сеанса связи с Землей.

По команде с Земли информация из АДЗ передается по радиотрассе «Венера-15» («Венера-16») — Центр дальней космической связи в Крыму. Одновременно данные принимаются и в подмосковной экспериментальной радиоастрономической базе ОКБ МЭИ «Медвежьи озера».

...За одну секунду по космическому мосту передается информация объемом 100 000 двоичных единиц, а ее общий объем за один сеанс связи, который длится примерно 15 мин, составляет около 75 000 000 двоичных единиц. Мно-

го это или мало? 100 000 двоичных единиц — на языке радиотелеграфии это 6 млн. знаков в минуту.

В Центре обработки радиолокационной информации ИРЭ АН СССР в бело-синих металлических шкафах-стеллажах хранятся многие сотни магнитофонных бобин с записью сеансов связи, проводившихся в течение 8 месяцев (всего состоялось около 300 сеансов связи). 1500 км магнитной ленты берегут ценнейшую информацию о поверхности «планеты загадок». Потребовались тысячи часов машинного времени, чтобы ЭВМ смогли прочитать эту информацию и нарисовать с фотографической точностью радиокарту Венеры.

Кандидат физико-математических наук Г. М. Петров (заведующий лабораторией), кандидат технических наук А. И. Сидоренко (руководитель Центра обработки радиолокационной информации ИРЭ АН СССР):

— Если в самых общих чертах охарактеризовать наш центр, то он представляет собой специализированный машинный комплекс, созданный на базе малой управляющей ЭВМ СМ-4. Нас, конечно, не могло удовлетворить быстродействие типовой ЭВМ. Поэтому специалисты ИРЭ АН СССР совместно с сотрудниками Института электронных управляющих машин значительно повысили эффективность комплекса, разработав и введя в его состав специализированный Фурье-процессор для обработки обширной цифровой информации. В результате эффективное быстродействие повысилось от десятков тысяч до 50 млн. операций в секунду. Именно с помощью этого процессора ЭВМ «разбиралась» в том сложном потоке смешанной информации, которая была принята с борта станций и в которую были замешаны в цифровом виде отраженные сигналы от радиолокатора бокового обзора и высотомера.

В соответствии с этим они были разделены на два массива, которые обрабатывались потом отдельно по своим программам. Данные, полученные от радиолокатора бокового обзора, несколько раз проходили через ЭВМ, в которой менялись программы. Вначале шло построение кадров, имеющих координаты с учетом 127 значений запаздывания и 31 значения доплеровского смещения с вводом уточненных данных о движении станции на орбите. Потом вводилась программа их преобразования в систему координат, связанную с поверхностью планеты и плоскостью орбиты. Последняя программа дает радиояркостное изображение поверхности планеты, привязанное к венерографической системе координат. Затем начала работать система регистрации изображений на фотопленку.

Каждый сеанс позволял получить изображение полосы поверхности шириной 150 и длиной 8000 км. Примерно в такой же последовательности, но по своим программам производилась обработка данных, полученных от радиовысотомера. Ее результат — построение профиля высот по тем же трассам. Проведены работы и по их совмещению.

...Сегодня с полным основанием можно говорить о том, что уникальный проект радиолокационного картографирования поверхности северного полушария Венеры успешно осуществлен. На это потребовалось всего одни сутки, правда, венерианские — они равны 243 земным. Виток за витком, выведенные на эллиптическую орбиту с периодом обращения 24 ч «Венера-15» и «Венера-16», приближаясь к планете, производили радиолокационную съемку очередной полосы поверхности.

В июле 1984 г. был проведен последний сеанс радиолокации. Отснято 25 % венерианской поверхности. Родилась первая радиокарта «планеты загадок».

Доктор физико-математических наук О. Н. Ржига (научный руководитель эксперимента по радиолокационному картографированию планеты Венеры):

— Сделан еще один шаг в исследовании Венеры, к которой на протяжении двух последних десятилетий посылались и посылаются научные приборы на борту космических станций. Они нам помогли представить детальную картину физических условий в околопланетном пространстве, в атмосфере, на ее поверхности.

Впервые полученные радиояркостные изображения северного полушария Венеры, по качеству близкие к оптической фотографии, позволили рассмотреть горные массивы, большое количество кратеров, длинные разломы (протяженностью более 1000 км).

Человек увидел всю красоту поверхности Венеры, нетронутую разрушительной силой водных потоков. Удивили нас и некоторые аномалии — необъяснимо сильные отражения радиоволн из глубин отдельных кратеров, в других случаях — чрезмерное поглощение радиоволн.

Все это представляет собой богатейший материал для научного анализа. В повестке дня составление карты с поверхности Венеры которая пополнит собрание карт Земли, Луны, Марса, Меркурия.

Материал подготовил
А. ГРОМОВ

К 20-летию запуска первого советского спутника связи

ЕСТЬ «МОЛНИЯ-1»!

В ночь с 22-го на 23 апреля 1965 года владивостокская и подмосковная станции космической связи, а также телецентры обоих городов работали по единому графику. Шли последние приготовления к работе через первый советский спутник связи «Молния-1». А сам спутник еще находился на стартовой позиции, и имя его, которое завтра появится в газетах многих стран мира, пока что было известно только узкому кругу специалистов.

Точно в расчетное время поступила информация о запуске. Через некоторое время с борта «Молния-1» была принята телеметрическая информация. Радиоконтроль орбиты показал, что спутник выведен на нужную орбиту.

Выдается первая команда: сориентировать антенну на Землю и включить маломощный маяк, работающий на эту антенну. Через некоторое время поступает доклад из приемной аппаратной: «Есть сигнал маломощного маяка!» Следует команда на включение бортового ретранслятора. Потом доклад о том, что команда исполнена.

В 7 часов 55 минут московского времени включается передатчик дальневосточной станции. На контрольном приемнике мы принимаем свой сигнал, ретранслированный спутником «Молния-1». По телефону из Москвы сообщают, что наш сигнал принят. Пока в Москве ведут настройку и измерения, мы готовимся к следующей фазе работы — передаче программы. В 9.00 из Москвы поступает команда: «Передать канал владивостокскому телецентру». Инженеры телецентра В. Назаренко и А. Квач подготовили тест-таблицу с надписью «Владивосток» — она и передается в эфир.

Так началась работа первой советской линии космической связи. Впереди были напряженные дни — выход Владивостока на системы «Интервидения» и «Евровидения», прием телевизионных репортажей из Москвы 1 мая, передача торжественного заседания, посвященного Дню Победы, парадов в день 20-летия Победы из Москвы и Праги.

Трудно переоценить значение этого спутника. Он приблизил Дальний Восток к Москве, дал возможность миллионам людей приобщиться к программам Центрального телевидения, а в техническом плане заложил основу для разработки нынешних систем космической связи, используемых как в СССР, так и в системе Интервидения.

В. ХМЕЛЮК



НАШ «КРУГЛЫЙ СТОЛ»

В эфире — партизаны

Приближается праздник — светлый, радостный праздник 40-летия Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Давно отгремели невиданные битвы, стали достоянием военных историков стратегические операции, но память об этой кровопролитнейшей из войн, как неизвлеченный осколок, навсегда оставшийся в живом теле, тревожит душу народную, постоянно напоминая о себе...

«Идет война народная, священная война...» — так поется в песне, возникшей в первые же дни вероломного нападения фашистских орд на нашу Родину. Священной война была для каждого советского человека. Потому-то никогда, ни днем ни ночью, не знал покоя враг на нашей земле. Народные мстители, бесстрашно действуя в глубоком тылу гитлеровцев, уничтожали врагов и их технику, взрывали мосты и эшелоны, убивали предателей, собирали для Красной Армии ценнейшие разведданные. На территории СССР действовал 1131 партизанский отряд. В их рядах сражалось более миллиона отважных патриотов.

От Белого до Черного моря протянулся невидимый врагу партизанский фронт. Чтобы руководить им, как воздух была необходима надежная связь. И она появилась в кратчайшие сроки. Возглавил службу связи Центрального штаба партизанского движения (ЦШПД) военинженер первого ранга, впоследствии генерал-майор технических войск И. Н. Артемьев. Под его руководством за три недели был оборудован приемный и передающий центры при ЦШПД. Одновременно подобные центры создавались при штабах республик и областей, оккупированных фашистами. Организовывались узлы связи в партизанских соединениях и бригадах. И вся эта огромная разветвленная система заработала четко и бесперебойно, объединив сотни разрозненных партизанских отрядов в единый боевой кулак, обладающий громадной разрушительной силой.

Понимая всю важность партизанской борьбы, правительство выделяло необходимое количество аппаратуры для партизанских радистов, хотя летом 1942 г., когда создавался центральный радиоузел ЦШПД, наши войска вели тяжелые бои под Сталинградом, на других фронтах, и каждая радиостанция была на вес золота. Кроме того, потребовались тысячи хорошо обученных радистов, в совершенстве знающих технику, умеющих работать на маломощной аппаратуре в любых условиях. И такие люди нашлись. В короткие сроки они проходили подготовку в спецшколах, в организациях Осоавиахима, и затем — переправлялись в партизанские отряды. Среди них было немало радиолюбителей-коротковолновиков — воспитанников нашего оборонного Общества.

И вот, в канун 40-летия Великой Победы редакция задумала организовать за «круглым столом» встречу с группой партизанских радистов. Провести встречу решили в 188-й московской школе. Это был не случайный выбор. Здесь уже много лет ребята бережно собирают документы, фотографии, технику партизанских радистов, ведут большую поисковую работу. В школе создан Музей славы партизан-радистов Великой Отечественной войны. Со многими из них завязалась тесная дружба.

И еще одну цель преследовала редакция, выбирая место проведения встречи. Преемственность поколений! Хотелось, чтобы нынешняя молодежь, школьники, как бы прикоснулись к боевым делам старших, к их подвигам, еще раз осмыслили, какой ценой далась нам наша Победа.

Среди тех, кто пришел на наш «круглый стол», были А. В. Маслоков — начальник радиоузла прославленного партизанского соединения дважды Героя Советского Союза А. Ф. Федорова, действовавшего на Украине; коротковолновик М. Н. Емельянов — радист-разведчик и А. И. Милюков — радист партизанского отряда «Октябрьский», сражавшиеся в Белоруссии; В. Ф. Февралев — радист из партизанского соединения Героя Советского Союза В. И. Козлова и В. Ф. Гайдашевская — радистка легендарного комбрига Героя Советского Союза В. Е. Лобанка.

Нужно было видеть, с каким блеском в глазах встречали юные участники «круглого стола» седовласых ветеранов войны В. А. Ломановича — руководившего радиосетью Брянского партизанского края и О. С. Глебова — обеспечивавшего радиосвязью чехословацких патриотов, Д. П. Пузя — радиста из польского отряда Роберта Сатановского и З. А. Никифорову, с рацией на плечах совершавшую глубокие рейды с бригадой В. З. Коржа-Комарова, Ю. С. Дмитриева — партизанившего в лесах Карелии и В. Д. Бабурину — радистку из отряда имени Котовского, громившего фашистов на территории Молдавии.

И гости, и хозяева встречи особенно горячо приветствовали тех, кто нес на своих плечах нелегкую ношу ответственности за всю организацию партизанской радиосвязи — К. М. Покровского, бывшего начальника центрального радиоузла ЦШПД, и В. П. Ярославцева — помощника начальника отдела связи ЦШПД.

В этот вечер за «круглым столом» звучали волнующие рассказы о партизанских боях, о роли радиосвязи в боевых операциях и подвигах радистов...

«Рельсовая война» — так называлась крупнейшая операция советских партизан по выводу из строя железнодорожных коммуникаций врага на оккупированной им территории. Ребята читали о ней в книгах, знали по кинофильмам. Но совсем другое дело увидеть непосредственных участников этой знаменитой партизанской диверсии...

— В начале июля 1943 г. началась Курская битва — одно из самых грандиозных сражений в истории войн,— вспоминает Константин Михайлович Покровский.— Измотав противника в оборонительных боях, Красная Армия готовилась перейти в контрнаступление. И здесь было очень важно не дать фашистам перебросить на Курско-Орловскую дугу свежие силы. Верховное Главнокомандование приняло решение скоординировать боевые действия партизан с наступлением советских войск. Именно тогда была разработана операция «Рельсовая война».

Хорошо помню день 30 июля 1943 г. Центральный партизанский узел передал в эфир приказ — приступить к уничтожению железнодорожных путей в тылу противника... С тревогой ждали мы донесений о выполнении задания.

И вот в ночь на 4 августа потоком пошли радиодонесения командиров партизанских отрядов. В этой грандиозной операции приняли участие 96 тысяч партизан из 541 отряда. Было подорвано 171 452 рельса общей протяженностью в 1060 километров!

Вы знаете, друзья, я сам участвовал в создании партизанской радиосвязи, понимал ее роль, но в ту памятную ночь впервые осознал в полной мере, какая же это колоссальная сила!



У редакционной радиостанции UK3R **бывшие партизанские радисты: слева направо Ю. С. Дмитриев (UA3OJ), В. Ф. Февралев, А. И. Милюков, А. П. Рябцев.**

Фото В. Борисова

С 19 сентября 1943 г. начался второй этап «Рельсовой войны». Эта часть операции получила название «Концерт». Участниками «концерта» стали 120 тысяч партизан. Они не только подрывали рельсы и взрывали эшелоны, но и всячески помогали войскам Красной Армии, которые в это время приступили к форсированию Днепра.

Обратимся вновь к цифрам: во время наступления Красной Армии к Днепру партизаны отбили у противника 12 переправ через Днепр, 10 — через Припять, 3 — через Десну. Все эти действия были бы немыслимы без четко налаженной связи, в организацию которой много сил вложил начальник отдела связи Украинского штаба партизанского движения Е. М. Коссовский.

Вот что рассказал об участии брянских партизан в одной из операций «Рельсовой войны» Виктор Александрович Ломанович:

— Наше партизанское Объединение, состоявшее почти из 25 тысяч бойцов, занимало территорию в 12 тысяч квадратных километров. Для руководства отрядами, разбросанными на большие расстояния, была организована надежная связь. Стационарный тыловой радиоузел из трех радиостанций мы разместили в глухом лесу, в тщательно замаскированном и охраняемом месте. Поддерживали связь с Москвой, Ельцом, с отрядами, с аэродромами 101-го и 62-го авиаполков, снабжая их необходимыми метео- и разведданными.

Особенно сложной и напряженной была работа летом 1943 г., когда части Красной Армии перешли в наступление под Курском. Центральный штаб партизанского движения поручил нам, брянским партизанам, ответственную операцию — уничтожить «Голубой мост» через Десну на железнодорожной линии Гомель — Брянск. По нему круглосуточно шли фашистские эшелоны с живой силой и техникой.

Была разработана большая боевая операция, в которой одновременно участвовало пять партизанских отрядов под общим командованием Героя Советского Союза М. Ромашина. Особая роль в этой операции отводилась радистам. Им предстояло в сложных условиях обеспечивать постоянную связь между отдельными отрядами. А ведь линия одновременных боевых действий растянулась примерно на 30 километров! Размах операции был на столько велик, что фашисты приняли ее за наступление регулярных частей Красной Армии.

Задание ЦШПД партизаны выполнили. «Голубой мост» был взорван, и движение на линии Гомель — Брянск надолго прервано. И все это время радисты находились в цепи наступавших, передавали в штаб сведения о ходе операции, корректировали боевые действия своих отрядов, держали связь с соседними...

«Рельсовая война» продолжалась и в дни освобождения Белоруссии летом 1944 г. Партизаны тогда взорвали 40 тысяч рельсов. Даже враг отдавал должное действиям народных мстителей. Вот что писал начальник транспортного управления группы армий «Центр» полковник Г. Теске:

«Молниеносно проведенная в эту ночь крупная операция партизанских отрядов вызвала в отдельных местах полную остановку железнодорожного движения на всех важных коммуникациях, ведущих к району прорыва. Партизаны провели блестящую операцию».

И символично, что в середине июля 1944 г., когда по улицам Москвы конвоиры провели 57 600 пленных гитлеровцев, захваченных в Белоруссии, в Минске состоялся парад партизанских сил. В рядах участников парада шел и замечательный мастер эфира, сидящий за нашим «круглым столом», Владимир Федорович Февралев. Это он в ноябрьские дни 1943 г. вместе с асами-коротковолновиками И. Вишневским и М. Мошкиным, используя партизанскую рацию, мощность которой была всего 15 ватт, обеспечил передачу в Москву для Всесоюзного радио выступления своего прославленного командира В. И. Козлова. Беседа в столице была записана на пленку, и на следующий день вся страна услышала речь командира белорусского партизанского соединения, доносившуюся из вражеского тыла.

Кстати сказать, за все время существования радиоузла соединения у Владимира Федоровича не было ни одного срыва сеансов связи. Он и его друзья в совершенстве освоили работу на маломощных станциях.

Партизанские радисты, выполняя боевые задания, не раз попадали в тяжелейшие условия. Но даже в минуты смертельной опасности они умели забывать о себе, стремясь во что бы то ни стало выполнить свой долг. Об одном из них рассказал Анатолий Васильевич Маслоков.

— Наше соединение,— вспоминал он,— постоянно совершало глубокие рейды по тылам противника. В них всегда участвовали радисты. Какую же самоотверженность они проявляли! Помню, был у нас радист Афанасий Гаркушенко. Однажды Афанасий, которого в отряде почему-то все звали Яша, с двумя бойцами отправился в разведку. Неожиданно группа нарвалась на засаду. Завязалась перестрелка. Отстреливаясь, партизанам удалось уйти, а Яшу тяжело ранило в живот. Товарищи решили, что он убит. Но радист лишь потерял сознание. Придя в себя, он, истекая кровью, несколько часов полз к своим в отряд. И добрался. Его решили срочно отправить на Большую землю, но Гаркушенко наотрез отказался. Остался в отряде. А когда смог подняться на ноги, снова попросился на задание. И еще не раз отправлялся он со своей рацией в разведку. Таких ребят на нашем радиоузле было много. Они не щадили себя, верили в победу и делали все, чтобы ее приблизить.

Говорят, у войны — не женское лицо. Возможно. Но отважные советские радистки, как и тысячи их подруг — летчиц, врачей, санинструкторов — оставили нам образцы высочайшего мужества и героизма. Наравне с мужчинами они несли все тяготы и испытания войны, никогда не падали духом. Как, например, Зинаида Барабанова и ее напарница Люся Беляева, которым пришлось по лесам и непроходимым пинским болотам с полной амуницией, с радиостанциями за плечами совершить 400-километровый переход в бригаду М. Герасимова, где партизаны с нетерпением ждали радисток. Как Вера Бабурина, которая после заброски в тыл врага восемь дней одна блуждала по незнакомым лесам в поисках своих. А потом, вместе с бойцами отряда имени Котовского, прошла весь нелегкий партизанский путь, часто брала в руки автомат, отстреливаясь от карателей, а в одном из боев вынесла на себе раненого начальника штаба. Сколько же их было — мужественных и отважных дочерей нашей матери Родины, прошедших трудными дорогами войны!

Партизаны делились своими воспоминаниями, а в это время в актовом зале школы с полной нагрузкой работала коллективная радиостанция журнала «Радио» — UK3R. В эфире партизанских радистов приветствовали их боевые товарищи. Радиограмму из г. Сартавала Карельской АССР прислал И. И. Ивакин (UN1CC), радист одного из белорусских партизанских отрядов. Свои 73! передал из г. Иваново В. М. Скворцов (UA3VB) радист героического отряда Д. Н. Медведева. В адрес брянских партизан-радистов поступило приветствие из г. Минска от Н. П. Пули (UC2BB). Невозможно перечислить всех ветеранов, заочно принявших участие в нашей встрече. Их горячие, сердечные слова взволновали всех участников «круглого стола».

...Долго еще горел свет в актовом зале московской школы. Партизаны вспоминали минувшие дни, своих боевых друзей, многие из которых уже никогда не придут на встречу с товарищами. Они остались в далеких сороковых совсем юными, с почти неисписанной книгой жизни, оборвавшейся на первых страницах, успев совершить только одно, но главное дело — выполнить свой долг перед Родиной...

Мы поздравляем с праздником Великой Победы всех, кто, не жалея своей молодости и жизни, в тяжелый для Отчизны час, не колеблясь, встал на ее защиту. Низкий поклон им за это!

Материал подготовила Е. ТУРУБАРА



ИЗ ЛЕТОПИСИ 1945 ГОДА

БЕРЛИНСКАЯ ОПЕРАЦИЯ

Апрель 1945 года вошел в историю Великой Отечественной войны как месяц завершающих победоносных сражений.

4 апреля. Войска 3-го и 2-го Украинских фронтов закончили операцию по освобождению Венгрии; в этот день войска 2-го Украинского фронта освободили столицу Словакии Братиславу.

9 апреля. Армии 3-го Белорусского фронта штурмом овладели городом-крепостью Кенигсбергом, победоносно завершив Восточно-Прусскую операцию.

13 апреля. Воины 3-го и 2-го Украинских фронтов, громя гитлеровские дивизии, овладели столицей Австрии Веной.

16 апреля. Началась историческая Берлинская операция. В 5 часов утра по московскому времени тысячи орудий начали могучую артиллерийскую подготовку. На головы врага обрушила смертоносный груз наша авиация. Внезапно позиции врага осветили мощные зенитные прожекторы, и советская пехота, танки атаковали гитлеровцев. Завязались тяжелые, кровопролитные бои. Были форсированы Нейсе, Шпрее, взяты Зеловские высоты, прорваны внешние и внутренние оборонительные обводы столицы гитлеровского рейха.

22 апреля войска 1-го Украинского фронта заняли пригороды Берлина, а 25 апреля армии 1-го Белорусского и 1-го Украинского фронтов завершили его окружение. В этот день — 40 лет назад — произошло и еще одно знаменательное событие. На Эльбе, в районе города Торгау, встретились войска советской и американской армий.

«В ходе Берлинской операции,— напишет позже об этих днях маршал войск связи И. Т. Пересыпкин в журнале «Радио»,— работа частей связи, обеспечивающих управление войсками, проходила в сложных условиях. Быстрые темпы наступления советских войск в начале операции, действия разрозненных групп противника в тылу наших войск, необходимость обеспечения устойчивой связи при форсировании водных преград и в ходе уличных боев в Берлине, а также частое перемещение штабов и пунктов управления армий, соединений и частей сильно затрудняли работу связистов. В этой сложной обстановке благодаря мужеству, самоотверженности и высокому мастерству личного состава частей связи стоящие перед ними задачи были успешно выполнены».

ЗОЛОТЫЕ ЗВЕЗДЫ СВЯЗИСТОВ

В дни наступления на Берлин отважно сражались радисты, телефонисты, воины других специальностей войск связи.

В боях за Берлин бессмертный подвиг совершил телефонист роты связи 1052-го стрелкового полка 301-й стрелковой дивизии Иосиф Степанович Антипенко. Полк, в котором служил связист, начал бой за прорыв сильно укрепленных позиций врага в полосе главного удара наших войск. Шаг за шагом воины шли вперед. Ни на метр не отставал от них со своей катушкой сержант. Берлинский гарнизон оказывал упорное сопротивление. Шли тяжелые бои за каждый дом. 27 апреля Антипенко, исправляя линию связи, наткнулся на группу гитлеровцев. Он смело вступил с ними в схватку и уничтожил 12 вражеских солдат. Связист и сам был ранен, но остался в строю.

Фашисты с ожесточением обреченных били по наступающим из минометов, орудий, фаустпатронов. И вдруг исчезла связь с наступающим батальоном. Антипенко бросился к месту обрыва. Он был снова ранен, на этот раз осколком снаряда в живот. Лишь устранив повреждение, сержант пополз на КП. Доложив командиру о выполнении задания, отважный связист упал без чувств. Он скончался от потери крови.

15 мая 1945 г. И. С. Антипенко посмертно было присвоено звание Героя Советского Союза.

На одном из самых трудных направлений в боях за Берлин пришлось сражаться мотобатальону автоматчиков, в составе которого действовало отделение связистов сержанта Виктора Михайловича Ляполова. Связисты отличились уже в бою за Кюстринский плацдарм. Они не только наводили связь, но и огнем автоматов, зайдя в тыл врага, проложили путь своим танкам. Геройски дрались связисты в пригородах и на улицах Берлина. Внезапно колонне танков преградили путь хорошо замаскированные батареи врага и засевшие в полуразрушенных зданиях пулеметчики и фаустники. Ляполов со своим отделением снова зашел в тыл к гитлеровцам, разведал с чердака дома огневые позиции и забросал их противотанковыми гранатами, а потом трофейными фаустпатронами проложил путь своим танкам. Связисты в этом дерзком бою уничтожили 9 орудий и 8 крупнокалиберных пулеметов. Все бойцы группы были награждены орде-

намн, а их командиру сержанту В. М. Ляполову было присвоено звание Героя Советского Союза.

«ПОИСК» НАЗЫВАЕТ ИМЕНА

Среди тех, кто получил право работать в мировом радиолюбительском эфире в честь 40-летия Великой Победы позывным с дробью R — Родина, немало участников Берлинской операции. Их голоса звучат сегодня из разных районов страны. В Петропавловске-Камчатском живет Донат Петрович Березин (UA0ZCN), во Львове — Иван Андреевич Евграфов (RB5WAD), в Пензе — Леонид Александрович Чубаров (UA4FR), в Москве — Николай Николаевич Маликов (UA3CN) и Владимир Степанович Лындин (UA3ALN). Всего в картотеке штаба радиоэкспедиции «Победа-40» значатся имена 46 коротковолновиков, военная дорога которых прошла через Берлин.

Личную подпись, как знак непосредственного участия в Берлинской операции, поставил на стенах рейхстага 2 мая 1945 г. летчик-истребитель Герой Советского Союза Василий Иванович Максименко — коротковолновик с довоенным стажем, работающий ныне в радиоэкспедиции «Победа-40» личным позывным UQ2IZ из Риги.

Флагманским стрелком-радистом, затем начальником связи разведовательного авиаполка участвовал в Берлинском сражении полтавский коротковолновик Павел Матвеевич Русанов (UB5HK). За его плечами уже был большой боевой путь. Он оборонял Москву, участвовал в боях под Сталинградом, на Курской дуге, освобождал Киев, потом города Польши. И наконец — пред ним поверженный Берлин... Двумя орденами Красного Знамени, орденами Красной Звезды и Отечественной войны II степени отмечены боевые заслуги ветерана.

А боевой путь Владимира Максимовича Касминина (UB5XBG) в памятные дни апреля 1945 г. проходил по Восточной Пруссии. Альтенштейн, Брауксбург, Инстенбург, подступы к Кенигсбергу — эти названия навсегда остались в памяти воина. Здесь он, комвзвода разведки 2-го артдивизиона 299-го артполка, развертывал свои НП, чтобы передавать целеуказания на огневые позиции батарей, крушивших восточно-прусскую группировку фашистов.

В адрес тех, кого мы назвали в этих заметках, и многих других участников заключительного этапа Великой Отечественной, в эти дни звучат в эфире сердечные 73! от всех U, от всех наших зарубежных друзей.

Свои поздравления с праздником Великой Победы шлет всем ветеранам и Центральный штаб радиоэкспедиции «Победа-40».

Материал подготовил А. ГРИФ

Радиостанция А-7

Раздел ведет лауреат Государственной премии СССР вице-адмирал запаса Г. Г. ТОЛСТОЛУЦКИЙ

«Это человек, в котором на редкость удачно сочетались качества исследователя, конструктора и доброго человека. Он умел учить и увлекать работой коллектив», с этих слов видного конструктора радиоаппаратуры В. И. Сосунова о главном конструкторе радиостанции А-7 Георгие Трофимовиче Шитикове хотелось бы начать рассказ. Личные качества Георгия Трофимовича, прежде всего профессиональная эрудиция, умение отстаивать свою точку зрения, во многом определили будущий успех А-7.

К концу 30-х годов в эфире становилось все теснее — с каждым годом росло число радиостанций, все меньше оставалось свободных частот. Назрела необходимость освоения новых диапазонов волн.

В 1938 г. небольшому коллективу во главе с Г. Т. Шитиковым было поручено разработать переносную УКВ радиостанцию. Итогом почти трехлетней работы стала новая станция А-4, которая прошла испытания в конце 1940 г.

Результаты оказались невиданными для УКВ радиостанций. При работе амплитудно-модулированным сигналом и мощности передатчика 1 Вт дальность устойчивой связи составляла 8 км. Но, пожалуй, главным достоинством А-4 была чрезвычайно высокая для того времени стабильность частоты. Это позволило в дальнейшем на базе А-4 разработать первую УКВ радиостанцию с частотной модуляцией А-7.

Работа над А-7 началась уже военной осенью 1941 г. В сентябре Шитикова вместе с другими ведущими разработчиками радиоаппаратуры вызвали к начальнику Главного управления связи Красной Армии И. Т. Пересыпкину. Обсуждался вопрос — что может дать применение частотной модуляции в военной технике связи.

Этот разговор и натолкнул Г. Т. Шитикова на мысль — почему бы не использовать частотную модуляцию в А-4. На первый взгляд, задача казалась трудно разрешимой. Но при детальном изучении вопроса многие трудности оказались преувеличенными. В короткий срок была разработана схема частотного модулятора с использованием нелинейной динамической емкости лампы. Вместо дискриминатора решено было использовать обыкновенный резонансный контур.

Сразу после испытаний было налажено серийное производство А-7. Это было тяжелое для страны время — фашисты отчаянно рвались к Волге. Сейчас даже трудно себе представить, как можно было в те тяжелейшие дни освоить выпуск новой радиостанции всего за три месяца. На заводе не хватало самых необходимых инструментов и приспособлений. Самим приходилось делать испытательные и регулировочные стенды, генераторы. Другой серьезной проблемой были кадры. Ведь основной рабочей силой были вчерашние мальчишки и девчонки. По меркам мирного времени они еще были детьми, а на них уже ложилась по-настоящему взрослая задача — обеспечить Красную Армию крайне необходимыми ей средствами связи.



Г. Т. ШИТИКОВ (фото 1975 г.)

И все же несмотря на все трудности, первые станции А-7 поступили на вооружение к началу наступления Красной Армии под Сталинградом. В конце 1943 г. выпускалось уже 1000—1200 комплектов А-7 в месяц. Параллельно с работами по освоению производства А-7 шла ее модернизация, и уже в начале 1944 г. заводы приступили к выпуску А-7-А. Было сокращено число ламп, выходной каскад передатчика объединили с возбудителем, на 30 % было снижено потребление энергии.

В декабре 1944 г. стала выпускаться и А-7-Б, которая имела большой радиус действия за счет увеличения мощности передатчика и повышения чувствительности приемника. Упростилось управление станцией, впервые в переносных радиостанциях была применена антенна типа «бегущая волна» (см. 3-ю с. обложки).

Кто из связистов, прошедших Великую Отечественную, не помнит А-7, А-7-А и А-7-Б. Благодаря новизне технических решений, основательной проработке всех деталей конструкции они стали едва ли не самыми распространенными радиостанциями военных лет. К концу войны отечественная радиопромышленность выпускала около 4000 комплектов А-7 и ее модификаций. И каждая из них помогала бить врага, приближая победу.

Д. ШЕБАЛДИН





Бытовая радиоэлектронная аппаратура сегодня и завтра

Член редколлегии журнала «Радио»
Владимир Алексеевич
ГОВЯДИНОВ,
заместитель председателя
Центрального правления НТО радио, электроники и связи
имени А. С. Попова

Ежегодное увеличение числа функциональных элементов в одном кристалле (в среднем в два раза) при значительном снижении стоимости одной функции стимулировало внедрение микроэлектронных компонентов в бытовую радиоэлектронную аппаратуру (РЭА). Наиболее глубокие изменения в схемотехнике такой аппаратуры связаны с внедрением микропроцессоров и микроЭВМ.

Достижения микроэлектроники решающим образом изменяют облик и технический уровень бытовой РЭА. Благодаря этому резко повышаются комфортные и потребительские характеристики аппаратуры, уменьшаются габариты, что позволяет широко использовать комбинированные конструкции (например, «объединить» радиоприемник с калькулятором и часами), расширяются функциональные возможности аппаратуры, возникают условия для создания принципиально новых изделий (видеомагнитофонов, видеопроигрывателей, телеигр, «карманных» телевизоров и т. п.).

Наиболее принципиальные изменения связаны с использованием достижений цифровой техники, в которой реализуются импульсно-кодовые (дискретные) методы преобразования сигнала. Так, уже нашли распространение цифровые звуковые проигрыватели. В них нет детонации, рокота, щелчков и переходных искажений между каналами, значительно улучшено отношение сигнал/шум, расширен динамический диапазон, резко увеличено переходное затухание между стереоканалами и уменьшены гармонические искажения. Но из-за несовместимости традиционных грампластинок с грампластинками с цифровой записью трудно предсказать, когда произойдет переход на новую технику. Во многом он зависит от снижения стоимости цифровых проигрывателей и конкурентоспособности репертуара цифровых пластинок по сравнению с аналоговыми.

Конечно, и традиционная техника грамзаписи будет совершенствоваться, так как она обладает еще далеко не исчерпанными резервами в части улучшения отношения сигнал/шум и снижения нелинейных искажений.

Несколько слов о квадрафонии. Многолетняя пропаганда (и противоборство) различных квадрафонических систем не привела к ожидавшемуся их создателями интересу потребителей к квадрафонии. Дело в том, что такие системы не дали реальных преимуществ по сравнению со стереофоническими, которые достигли высокого технического совершенства. Поэтому надо полагать, что для возврата к квадрафонии нет условий.

В настоящее время ведутся работы по созданию цифровых магнитофонов, позволяющих улучшить такие основные параметры, как динамический диапазон, полоса частот, коэффициент нелинейных искажений. Реальность появления бытовых цифровых магнитофонов в ближайшей перспективе не исключается, но пока им еще трудно конкурировать с аналоговыми из-за высокой себестоимости и большого расхода магнитной ленты.

На протяжении многих лет активно ведется поиск принципиально новых видов бытовой РЭА, которые позволили бы значительно расширить производство электронных товаров для населения. Такой новинкой в свое время стали бытовые видеомагнитофоны. Одной из важнейших причин их популярности явилось то, что они отвечают основному требованию успешной реализации новой бытовой аппаратуры: расширению программных возможностей. Это и записи телевизионных программ, и записи с помощью портативной камеры, и возможность приобретения широкого ассортимента «консервированных» на видеокассете программ.

Появилось несколько различных по принципам записи и по конструкции систем воспроизведения телевизионного сигнала на диски (видеопроигрывателей). Однако «бум» вокруг этих систем заметно поутих, и пока что такие видеопроигрыватели не выдерживают конкуренции с видеомагнитофоном. На рынке сохранился только лазерный видеопроигрыватель, обеспечивающий достаточно высокое качество изображения, а благодаря бесконтактному считыванию его элементы и пластинка не изнашиваются.

Важное достоинство лазерного видеопроигрывателя — возможность демонстрации стоп-кадра и быстрого поиска нужного участка записи. Это позволяет не только воспроизводить кинофильмы и телевизионные программы, но и использовать лазерный видеопроигрыватель для обучения и для других целей.

Дисковые видеопроигрыватели найдут массового потребителя лишь в том случае, если в продаже будет широкий ассортимент записей и, кроме того, если записанные на видеопластинки программы будут не только дополнять телевизионные передачи, но и содержать элемент новизны.

Для успешной реализации видеопроигрывателей необходимо эффективное решение технологических проблем массового производства видеопластинок.

Если учесть, что основным источником нелинейных искажений в электропроигрывающих устройствах являются звукосниматель и тонарм, а сложность цифровых и видеовоспроизводящих устройств в основном определяется сложностью механизма привода, то становится ясной актуаль-

ность решения проблемы создания бесприводных и бесконтактных устройств.

Практическая реализация этой идеи в ближайшее время нереальна, но направление поисков просматривается четко. Это, например, использование неподвижного запоминающего устройства, которое «бит за битом» будет «выдавать» записанную в него звуковую или видеоинформацию.

Уже появились сообщения об изготовлении устройств без механизмов привода для цифровой записи и воспроизведения кратких речевых сообщений или музыкальных сигналов длительностью 10...20 с, использующих полупроводниковые запоминающие устройства. Однако, чтобы обеспечить длительность звучания записанной информации около 10 мин, необходимо запоминающее устройство емкостью порядка одного гигабита на одном или нескольких кристаллах. Столь большие емкости запоминающего устройства пока что мало реальны даже в обозримом будущем.

Еще более сложным является создание бесприводного записывающего и воспроизводящего устройства. Ведь для достаточно высокого качества изображения понадобится хранение более $2 \cdot 10^{11}$ бит информации.

Но давайте немного помечтаем. В последние годы формируется новое направление микроэлектроники — биомолекулярная электроника, сулящая создание микросхем с числом элементов порядка 10^{15}, с огромным быстродействием и исключительно малыми габаритами. Основу таких микросхем могут составлять органические вещества как биологического, так и небиологического происхождения. Их реализация откроет путь к бесприводным видеозаписывающим и воспроизводящим устройствам.

Конечно, до промышленной реализации биоэлектронных запоминающих устройств путь еще очень долгий. Следовательно, долог и путь создания бесприводных видеозаписывающих и проигрывающих устройств. Но как часто действительность опровергала предложения и то, что казалось несбыточной мечтой, за короткий срок становилось реальностью!

Как известно, громкоговоритель является самым слабым звеном электроакустического тракта. Дальнейшее совершенствование громкоговорителей связано, главным образом, со снижением создаваемых ими нелинейных искажений, уменьшением габаритов и достижением более эффективной пространственной направленности излучения. Однако главной проблемой для каждого высококачественного агрегата является его соответствие акустике данного конкретного помещения, а возможно и характеру воспроизводимого репертуара (серьезная музыка, развлекательные программы и т. д.). Пока что различная акустика помещений еще часто оказывает большее влияние на воспроизведение, чем конструктивные особенности того или иного высококачественного громкоговорителя.

Применение цифровой техники открывает новые горизонты и перед создателями телевизоров. Появление цифровых телевизоров ознаменует собой новый крупный шаг на пути к реализации полностью цифровой системы обеспечения видеоинформацией потребителя на дому, облегчит сопряжение домашнего телевизора со службами передачи добавочной (например, текстовой) информации, позволит осуществлять дополнительные функции — одновременный прием двух телевизионных программ, получение режима «кадр в кадре» и т. п.

Казалось бы, следующим шагом на пути повышения качества телевизионных изображений должно стать стереоскопическое (объемное) телевидение. Однако реализация цветного объемного телевидения связана с большими техническими трудностями и материальными затратами. Правда, недавно было предложено и реализовано в ряде конструкций псевдообъемное изображение на обычном цветном телевизоре с небольшой доработкой (см. «Радио», 1983, № 9, с. 56 и «Радио», 1984, № 8, с. 28). Однако вряд ли такая или подобная ей система получит широкое распространение.

Заманчиво использование в телевидении голографических методов для получения объемного изображения. Но пока что из-за сложности реализации и несовместимости с существующей системой цветного (и черно-белого) телевидения рассчитывать на внедрение голографической системы, даже в отдаленном будущем, нет оснований.

Нет сомнения в том, что промышленность приступит к выпуску бытовой РЭА, способной распознавать речь и выполнять речевые команды. Недостаток предложенных систем, заключающийся в том, что аппарат «настраивается» на понимание голоса только одного конкретного лица, преодолим.

Широка и номенклатура изделий, в которых будут использовать синтезаторы речи. Это и различного рода видеоигры, и недорогие «электронные» переводчики. Несомненно, что синтезаторы речи найдут применение в различной бытовой радиоэлектронной аппаратуре для сообщения об исполнении заданных команд, о возникших неисправностях. Относительная простота и невысокая стоимость «речевых» БИС будут стимулировать конструирование и быстрое распространение «говорящей» аппаратуры.



Мы рассмотрели некоторые аспекты состояния и путей дальнейшего совершенствования бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Но незатронутой осталась одна проблема. Это — персональная ЭВМ, ее влияние на уклад жизни человека. Создание персональных ЭВМ — не только одно из важнейших направлений развития вычислительной техники, которое должно привести к коренным изменениям в организации труда ученых, конструкторов и технологов, обеспечивающим повышение производительности труда в несколько раз, но и в организации быта. Нет никакой гиперболы в утверждении того, что в обозримом будущем персональные ЭВМ станут таким же обыденным прибором в доме, как телевизор, телефон, холодильник, стиральная машина. Получение, запись и обработка различных данных, управление комплексом радиоэлектронного оборудования, видеоигры, вычисления и редактирование различных текстов — вот лишь часть примеров разнообразных «услуг», которые могут оказывать персональные ЭВМ. При этом весьма важно учитывать то обстоятельство, что использование таких машин в домашних условиях приобщит с детских лет огромные массы людей к современной вычислительной технике, создадут новый психологический климат в общении человека с ЭВМ.

А насколько это существенно, насколько революционизирует весь наш жизненный уклад легко понять, если вспомнить утверждение Эдиссона о том, что активная работа по созданию нового на 99 % состоит из рутинного труда и лишь на 1 % — творческого. Трудно переоценить, что значит переложить на «плечи» ЭВМ 99 % рутинной работы! Ясно одно, что их широкое внедрение открывает невиданные горизонты в повышении культуры, развития науки и техники, с особой эффективностью реализуемые в условиях социалистического общества.



В ПОЛЕ ЗРЕНИЯ — ВСЯ ОБЛАСТЬ

ИЗ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ СМОЛЕНСКОЙ РТШ

— Добиваться твердых практических навыков у курсантов в работе на радиостанциях и уверенного выполнения нормативов в приеме и передаче радиограмм.

— Подготовить пять рационализаторских предложений по совершенствованию учебно-материальной базы РТШ.

— Снизить расход электроэнергии на 8 %, горюче-смазочных материалов — на 5 %.

— Добиться 100 % сдачи всеми курсантами разрядных нормативов по радиоспорту; вести спортивную работу под девизом «Каждый курсант — спортсмен-разрядник».

— Постоянно оказывать помощь клубам «Юный радист»; вовлечь в КЮР при РТШ ДОСААФ не менее 150 пионеров и школьников.

Хорошие РТШ во многом похожи друг на друга. Отличная успеваемость, строгая дисциплина, сильный преподавательский состав, современное оборудование... И все-таки каждая школа имеет собственное лицо, свой особенный «почерк», по которому ее воспитанников безошибочно узнают в воинских частях.

Есть свой «почерк» и у Смоленской радиотехнической школы ДОСААФ. Отсюда в армию уходят всесторонне подготовленные радиоспециалисты, хорошо знающие технику, умеющие грамотно эксплуатировать ее. Ценно и то, что среди воспитанников РТШ большинство — отличные радиоспортсмены.

Радиоспортом здесь занимаются все: и курсанты, и преподаватели, включая самого начальника школы Юрия Владимировича Сурякова, кандидата в мастера спорта, увлекающегося радиомногоборьем. Спортивный клуб при РТШ стал центром, объединившим не только радиолюбителей города, но и всей Смоленщины. И в том, что в настоящее время радиостанции имеются в 19 из 25 районов области, тоже немалая заслуга спортивного клуба. За последние четыре года их количество значительно возросло. Если, например, в 1980 г. в эфире работали 122 смоленские радиостанции, то сейчас их — более 300.

Смоленские радиоспортсмены активные участники всех соревнований по радиоспорту. Особенно популярны здесь Всесоюзные соревнования «Полевой день» на приз журнала «Радио». В 1984 г. в них участвовало 12 команд.

В области выросла плеяда спортсменов высокого класса. Среди них — чемпион СССР по многоборью радистов мастер спорта международного класса Вячеслав Иванов, который назван лучшим радиоспортсменом 1984 года.

Достигнутые успехи — результат серьезной работы, которую ведут спортивный клуб Смоленской РТШ и областная ФРС. Радиолюбительские дела на Смоленщине всегда в поле зрения совета клуба. Он внимательно относится к нуждам радиолюбителей, во всем помогает им, поддерживает, консультирует. Здесь нашли интересные формы постоянного контакта с коротковолновиками, живущими в районах области. Традицией стало проведение «круглых столов» в эфире по воскресным дням. Во время сеансов связи сообщаются клубные новости, условия предстоящих соревнований, рассказывается о новых дипломах и т. п. «Круглые столы» на Смоленщине приобрели широкую популярность. В них нередко участвуют коротковолновики соседних областей.

Кроме постоянных встреч в эфире, совет клуба и ФРС регулярно приглашают на свои заседания радиолюбителей области, на которых решаются различные организационные вопросы. Каждому спортивному мероприятию ФРС и совет клуба стараются придать воспитательную, политическую направленность, тесно увязывая их с героическими и трудовыми подвигами советских людей. Например, вот уже в течение пяти лет по инициативе СК и ФРС радиолюбители города и области ведут поиск радистов-смолян — участников Великой Отечественной войны и боев на Смоленщине, активнейшим образом участвуют во всех этапах Всесоюзной радиоэкспедиции «Победа-40».

Постоянными стали здесь Дни активности в эфире. Одновременно проводятся соревнования на самого активного участника и на самого «популярного» радиолюбителя, чей позывной большее число раз встречается в заявках на диплом «Смоленск — ключ город» и другие дипломы.

Ветераны войны — золотой фонд спортивного клуба. Старая гвардия оказывает неоценимую помощь в работе с молодежью. Это по инициативе и непосредственном участии активистов СК появились самодеятельные радиоклубы в Вязьме, Рославле, Сафонове. Как все же много могут сделать люди, влюбленные в радиотехнику и способные передать эту любовь молодежи!

В Рославле, к примеру, живет и работает один из старейших радиолюбителей, участник Великой Отечественной войны А. А. Владимиров (UA3LI). Он — член совета созданного с его помощью самодеятельного радиоклуба. Без скидок на возраст, наравне со своими воспитанниками, работает во всех этапах радиоэкспедиции «Победа-40».

Преподаватели и мастера РТШ уделяют много внимания пропаганде радиотехнических знаний, вовлечению молодежи в радиолюбительство. Регулярно посещая общеобразовательные школы, ПТУ, они встречаются с ребятами, рассказывают им о героических делах радистов в годы войны, о значении этой профессии в мирное время. При Смоленской РТШ создан своеобразный координационный центр по работе с подростками — клуб «Юный радист» (КЮР). В распоряжении ребят отличная аппаратура, оборудованные радиоклассы. Под руководством начальника РТШ, при содействии ФРС и совета СК обучение в клубе «Юный радист» организовано по трехгодичной программе. Учащиеся шестых — восьмых классов изучают здесь основы радиотехники, радиотелеграфию, знакомятся с воинскими уставами и строевой подготовкой. Занятия с членами КЮР проводят наиболее подготовленные радиолюбители и преподаватели РТШ. В создании и работе клуба горячее участие принимают ветераны Великой Отечественной войны.

У Смоленского клуба «Юный радист» — девять филиалов: при автоагрегатном заводе, производственном объединении «Искра», средних школах и домоуправлениях. РТШ ДОСААФ помогает им в организации занятий, создании материально-технической базы, выделяет необходимое оборудование и аппаратуру.

В прошлом году, опираясь на опыт Смоленской и некоторых других РТШ, бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР утвердило «Временное положение о клубе «Юный радист» при радиотехнических школах ДОСААФ». Это, безусловно, позволит расширить сеть подобных радиоклубов, привлечь к работе со школьниками авторитетных, подготовленных специалистов, в том числе и радиолюбителей.

Хочется пожелать коллективу Смоленской РТШ ДОСААФ, активистам спортивного клуба и клуба «Юный радист» новых успехов в соревновании за достойную встречу 40-летия Великой Победы и предстоящего XXVII съезда КПСС.



На тренировке в клубе «Юный радист».

М. АЛЕКСЕЕВ,
заместитель начальника управления военно-морской и радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР





1 2

Навстречу XXVII съезду КПСС

На предприятиях Министерства промышленности средств связи ширится соревнование за достойную встречу XXVII съезда КПСС. Работники отрасли готовят сейчас производство новинок бытовой радиоаппаратуры — продукции двенадцатой пятилетки. Это — переносный стереокомплекс «Радиотехника» (1); стереофонический комплекс «Арктур-005» (2); переносные: стереомагнитола «Рига-310» (3), магнитола «Вега-331» (4) и стереомагнитола «Медео-102» (5).

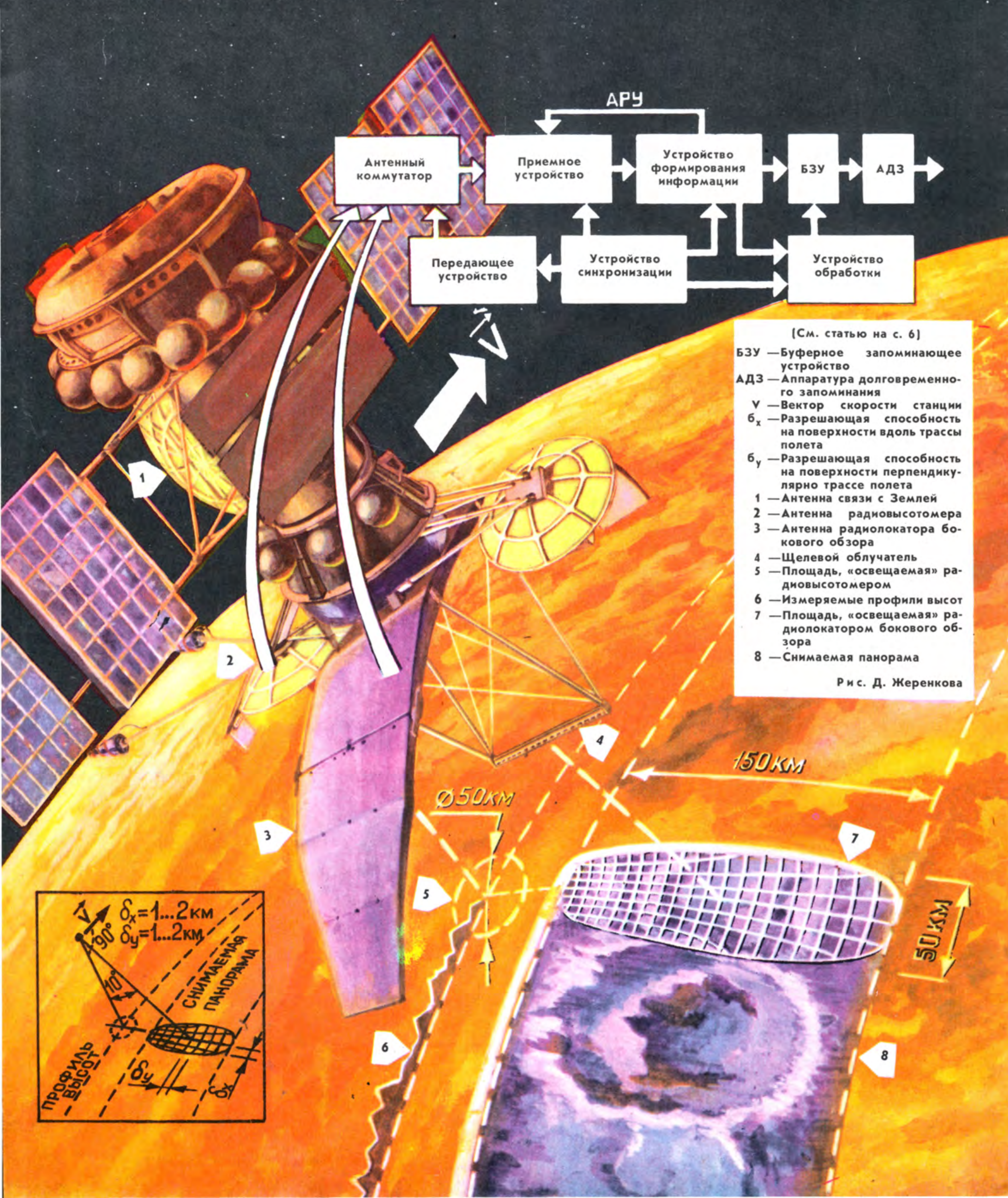
3

4 5





Радиокарта Венеры





РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАОЧНЫХ УЧАСТНИКОВ

В четвертых Всесоюзных очно-заочных соревнованиях по радиосвязи на коротких волнах телеграфом на приз журнала «Радио» стартовало более 370 заочных участников — операторов индивидуальных и коллективных радиостанций, наблюдателей (в основном из первой зоны). Из-за низкой активности радиоспортсменов 3—5 зон судейская коллегия итоги отдельно по каждой из этих зон не подводила.

За лучшие показатели памятных призов и дипломов журнала «Радио» удостоены: кандидат в мастера спорта Е. Стёжка (UA9AJA), мастер спорта СССР Ю. Шумкин (UA9IM), перворазрядник В. Горбунов (UA0OAO), кандидат в мастера спорта Р. Болсуновская (UA6-101-88), а также команды коллективных станций UZ6LWT, RL8PYL и UZ0QWH.

Участникам, занявшим второе и третье места, А. Нуделю (UB5GAX), Н. Перминову (UL7LCZ), В. Меринову (UA0UDC), В. Лесничему (UA6LV), А. Поляковскому (UL7BBB), Ю. Романову (UA0FEO), командам UZ9AYA, UM9MWA, UA0OWW, UZ6AZW, UL8GWW, UZ0JWA, радионаблюдателям М. Хаматдинову (UA9-084-172) и С. Волкову (UA1-113-244) вручены дипломы редакции и памятные значки.

Результаты всех заочных участников соревнований, за исключением тех, кто нарушил положение и правила, приведены ниже. После позывного указано число набранных очков.

Редакция журнала «Радио» сердечно поздравляет всех призеров состязаний и надеется, что спор за награды в пятых очно-заочных соревнованиях вместе с нынешними участниками поведет и новый отряд радиолюбителей.

ПЕРВАЯ ЗОНА

Индивидуальные станции

1. UA9AJA — 546. 2. UB5GAX — 487.
3. UA6LV — 447. 4. UB5XCM 400.
5. UA9CBM — 361. 6. UB5TN — 360.
7. UB5TAH — 357. 8. UA6HRZ — 356.
9. UA4AGP — 343. 10. UB5MRO — 341.
11. UP2BAR — 336. 12. UP2BBF — 316.
13. UA6HBS — 301. 14. UA6BAB 290.
15. UA9AO — 286. 16. UB5XBZ — 284.
17. UB5MFI — 260. 18. UA6AUT — 258.
19. UA4PML — 253. 20. UA9SDL — 250.
21. RB5QP — 238. 22. UA1ZF — 225.
23. UB5BBO — 222. 24. UY5CJ — 220.
25. UQ2GIP — 196. 26. UB5KBV — 195.
27. UB5EC — 195. 28. UT5YB — 191.
29. UA9ACV — 191. 30. UO5OA — 189.
31. UA3RAR — 186. 32. UA3ECB — 185.
33. UP2BAO — 183. 34. UZ3DD — 176.
35. RB5QZ — 172. 36. UA1ZDW — 171.
37. UA4CAR — 166. 38. UA3LDC — 165.
39. UB5MLP — 155. 40. RA9AR — 155.
41. UA3WZ — 150. 42. UA6HNM — 149.
43. UB5IJZ — 149. 44. UW6DM — 148.
45. UB5LIE — 148. 46. UB5LF — 144.
47. UB5IDS — 139. 48. UA6ADH — 139.
49. UA3LDZ — 135. 50. UA4HY — 135.
51. UB5QHP — 133. 52. RA3NB — 133.
53. UB5WF — 132. 54. UC2ACT — 131.
55. UA4SSS — 129. 56. UB5AFE — 128.
57. UA4AJX — 127. 58. RA3DUU — 127.
59. UA4CH — 124. 60. UB5ECT — 121.
61. RA3AF — 121. 62. UA4PME — 120.
63. UB5PAY — 119. 64. UZ3TG — 118.
65. UD6DEY — 116. 66. UP2BZ — 113.
67. UW6FC — 112. 68. UQ2PM — 109.
69. UB5UHE — 107. 70. UA6AHO — 106.
71. UA3SBW — 105. 72. UB5REN — 103.
73. UA3RBP — 102. 74. UA9XM — 102.
75. UA1ZCT — 99. 76. UB5MW — 98.
77. UA2EC — 97. 78. UA3DQN — 97.
79. UA4FDS — 96. 80. UA3NAK 96.
81. UB5EMX — 95. 82. UA6PDF 95.
83. UA4PNY — 95. 84. RA4PM — 94.
85. UP2BKT—94. 86. UA3AO — 93.
87. UC2ACJ — 92. 88. UQ2GBN — 90.
89. UB5BAX — 90. 90. UA3JC — 89.
91. UL7AAS — 89. 92. UA3PFB — 86.
93. RB5WA — 82. 94. UA6AJB — 82.
95. UB5LIH — 80. 96. RB5QL — 79.
97. UB5IAN 79. 98. UB5CN — 78.
99. UA3RNC — 77. 100. UA9FAK — 77.
101. RW3AO — 76. 102. UA3NAL — 74.
103. RB5QB — 74. 104. UA4HAQ — 74.
105. UA3IAJ — 73. 106. UA3SBD — 73.
107. UA4ALI — 72. 108. UA4FCR — 63.
109. UA3TBM — 63. 110. UP2DL — 63.
111. UA4FEN — 62. 112. UA2FC — 61.
113. UA3YBI — 58. 114. UA4FBZ — 57.
115. UA3API 54. 116. UA3TFS — 49.
117. UO5OKR — 48. 118. UA4HCS 48.
119. UA3VIV — 46. 120. UA3DHW — 41.
121. UA3THO — 38. 122. UP2BKQ — 34.
123. UB5UIN — 33. 124. UA3QOF — 28.
125. UA3IGA — 23. 126. UA4FEF — 24.
127. UB5EPN — 18. 128. UC2WBM — 3.

Коллективные станции

1. UZ6LWT — 608. 2. UZ9AYA — 560.
3. UZ6AZW — 550. 4. UB4GWW — 532.
5. UZ2FWA — 524. 6. UP1BWW — 485.
7. UB4FWC — 480. 8. UZ4WWB — 472.
9. UP1BZA — 465. 10. UZ6AWA — 459.
11. UZ6LWY — 459. 12. UZ9FWR — 458.
13. UB4QWW — 451. 14. UZ4WWA — 428.
15. UZ6LWM — 423. 16. UB4JWD — 414.
17. UZ4CWZ — 399. 18. UF7FWW — 394.
19. UB4WWS — 373. 20. UZ6LZB — 338
21. UB4WZA — 321. 22. UZ4CWB — 318.
23. RB4IXL — 264. 24. UC1OWE — 244.
25. UR1RWB — 243. 26. UB4XWB — 219.
27. UZ4LWU — 218. 28. UZ9AWQ — 213.
29. UZ4WWG — 205. 30. UB4JWA — 178.
31. UZ9AWH — 178. 32. UO4OWN — 175.
33. UZ3TWW — 166. 34. UK3B — 165.
35. UQ1GXF — 164. 36. UZ3XWA — 160.
37. UZ4CWA 157. 38. UZ3RWM — 152.
39. UZ4CWW — 138. 40. UZ4CWC — 135.
41. UZ3DWX — 135. 42. UZ1CXF — 132.
43. UZ3QWZ 132. 44. UB4QWE — 131.
45. UZ4PWO — 129. 46. UC1WWC — 122.
47. UC1AWR — 119. 48. UZ4WWD — 92.
49. UZ4AWV — 89. 50. UZ3UWA — 75.
51. UZ6LXU — 72. 52. UZ3DZF — 47.
53. UZ4PXA — 46. 54. UZ3DZG 9.

ВТОРАЯ ЗОНА

Индивидуальные станции

1. UA9IM — 427. 2. UL7LCZ — 275.
3. UL7BBB — 193. 4. UA9JBB — 176.
5. UH8HCN — 173. 6. UA9YGO — 168.
7. UA0WAE 168. 8. UL7FD — 90.
9. RL7GC — 89. 10. UL7QF — 75.
11. UL7BF — 73. 12. UA0SR — 70.
13. UW0BH — 55. 14. RA9JB — 53.
15. UA0SBI — 51. 16. UA9UFW — 42.
17. UA0SGY — 32. 18. UA0BCK — 28.
19. UA0AIQ — 16.

Коллективные станции

1. RL8PYL — 485. 2. UM9MWA — 262.
3. UL8GWW — 172. 4. UL8GWB — 165.
5. UI9BWB — 118. 6. UI9AWX — 117.
7. UZ9OWM — 106. 8. UM9QWC 72.

ТРЕТЬЯ — ПЯТАЯ ЗОНЫ

Индивидуальные станции

1. UA0OAO — 117. 2. UA0UDC — 113.
3. UA0FEO — 90. 4. UA0JF — 61.
5. UA0LEC — 39. 6. UA0ZBP 38.
7. UA0FI — 35. 8. UA0LT — 24.
9. UA0DAK — 10.

Коллективные станции

1. UZ0QWH — 232. 2. UA0OWW — 191.
3. UZ0JWA — 95. 4. UZ0UWC — 87.
5. UZ0LWQ — 30.

НАБЛЮДАТЕЛИ

1. UA6-101-88 — 527. 2. UA9-084-172 — 523. 3. UA1-113-244 — 466. 4. UA9-145-197 — 466. 5. UL7-026-199 — 291. 6. UA3-155-28 — 288. 7. UB5-067-2085 — 237. 8. UO5-039-665 — 207. 9. UA4-094-940 — 179. 10. UA1-136-776 — 135. 11. UA9-084-312 — 97. 12. UA0-107-575 — 97. 13. UA1-143-438 — 90. 14. UB5-073-3598 — 76.



ЖУРНАЛ «РАДИО» ПРИГЛАШАЕТ...

Как уже сообщалось, в 1-м районе IARU 17 июня объявлено «Днем QRP на коротких волнах». Всем радиолюбителям региона в эти сутки предлагается продемонстрировать свое умение проводить связи, используя маломощную передающую аппаратуру.

Чтобы шире привлечь к этому советских энтузиастов QRP, редакция журнала «Радио» проводит 17 июня с 00.00 UT до 24.00 UT День активности U. Для участия в нем приглашаются операторы индивидуальных и команды коллективных станций. Участников Дня активности определить в эфире нетрудно — они после своего позывного через дробную черту будут передавать кодовое сокращение — QRP. Например: UA3AVG/QRP.

Проводимые в День активности связи по своему содержанию в принципе ничем не отличаются от повседневных QSO. Единственное, о чем просим его участников,— дополнительно сообщите друг другу мощность, подводимую к оконечному каскаду передатчика (трансивера).

При подведении итогов будут учитывать только связи между QRP станциями (повторные QSO — на разных диапазонах). Диапазоны — любые КВ, вид радиосвязи — любой (в том числе допускаются и смешанные QSO).

Отчеты об участии в Дне активности составляют в виде выписки из аппаратного журнала. Просьба только не забывать указывать мощность передатчика корреспондента. На титульном листе нужно указать фамилию, имя, отчество, домашний адрес участника, позывной и данные о выходном каскаде его аппарата (тип транзистора или лампы и режим их работы) и антенне. Отчеты нужно заверить в местной федерации радиоспорта, спортивном или спортивно-техническом клубе или подписями двух радиолюбителей, имеющих личные позывные, и выслать не позднее 2 июля 1985 г. по адресу: 123458, Москва, аб./ящ. 453.

Все участники Дня активности, представившие отчеты, получат памятную «QSL», а победители среди операторов индивидуальных и команд коллективных станций в каждой из пяти радиолюбительских зон (установленных для всесоюзных КВ соревнований) — еще и вымпел.

Напоминаем, что к QRP аппаратуре относятся передатчики (трансиверы), у которых мощность, подводимая к выходному каскаду, не превышает 10 Вт.

НОВОСТИ IARU

Как сообщает ответственный за рассылку диплома Международного радиолюбительского союза «IARU 84 AWARD» итальянский коротковолновик Д. Трамуто (IT9TGO, более трети от общего числа заявок на этот диплом были от советских радиолюбителей. Всего выдано свыше 900 дипломов коротковолновикам 70 стран мира.

За высокую активность в работе с сицилийскими радиолюбителями памятными призами отмечены UB5FDF (второй результат в Европе), UF6FE (первый результат среди неевропейских радиолюбителей) и UA9YCO (второй результат среди неевропейских радиолюбителей). У хозяев диплома — радиолюбителей Сицилии (там, в г. Чефалу, проходила конференция 1-го района IARU, в честь которой диплом и был учрежден) — наиболее активным признан IT9QH. Любопытно, что именно он создал эскиз диплома «IARU 84 AWARD».

Специальными дипломами за высокую активность отмечены UB5FDF, UK4WAB, UK2BBX, UT5GM, UF6FE, UA9YCO, UA9HBA, UA9CBO, UF6RB, UF6FKK, UA0LCZ, UA9JDK, UK7PAL, UV9DO, UA9CCI, UK9QAM, UM8MAU, UK9JAE, UW9CJ, UF6DZ, UH8HCB, UL7PBN.

СИЛЬНЕЙШИЕ КОРОТКОВОЛНОВИКИ-РАДИОСПОРТСМЕНЫ

Федерация радиоспорта СССР назвала десять сильнейших спортсменов и десять сильнейших команд коллективных станций 1984 года.

Индивидуальные станции: 1. Г. Румянцев (UA1DZ); 2. Г. Хонин (UL7QF); 3. Г. Аусеклис (UQ2GDQ); 4. И. Мохов (UB5AAF); 5. В. Печеркин (UH8EAA); 6. В. Приймак (UR2QD); 7. Н. Лаврека (UB5FDF); 8. В. Филиппенко (UL7CT); 9. Л. Крупенко (UA0QWB); 10. Ю. Донских (UA9SAX).

Коллективные станции: 1. UK4FAV; 2. UK6LAZ; 3. UK0QAA; 4. UK7PAL; 5. UK2PCR; 6. UK5IBB; 7. UK9AAN; 8. UK6LAA; 9. UK9HTT; 10. UK9FER.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)

SWL • SWL • SWL

DX QSL ОТ...

FB8YX via F6AXM.
HL1SF via JH6YBW.
KB0Y/DU2 via KA0HFR,
KK7K/DU2 via WB7NOB.
P29KY via JR1EMT.
VS6KD via VE3JCC.
ZK1XL via ZK1CG.
7P8CL via SM5DGA.

По материалам, поступившим от UA0-153-219

ДОСТИЖЕНИЯ SWL

Р-150-С

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	162	247
UK1-169-1	142	190
UK2-037-4	133	225
UK2-037-3	115	224
UK2-038-5	104	258
UK1-143-1	102	193
UK5-073-31	95	260
UK6-108-1105	91	208
UK2-125-3	90	168
UK0-103-10	90	150
***		
UB5-068-3	334	358
UB5-059-105	317	339
UA2-125-57	313	325
UB5-073-389	299	337
UA1-169-185	294	311
UQ2-037-124	293	322
UA6-108-2181	269	321
UA3-142-928	265	335
UL7-023-135	260	321
UD6-001-220	250	311
***		
UC2-010-1	245	303
UR2-083-200	237	339
UA0-103-25	235	313
UF6-012-74	233	317
UG6-004-1	207	321
UM8-036-87	168	269
U05-039-173	143	170
UH8-180-49	133	201

Раздел ведет А. ВИЛКС

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ИЮНЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 19.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1984 г. на с. 14.

	Азимут град.	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6				14	14								
	93	VK		14	14	14	14								
	195	ZS1					14	14	14	14					
	253	LU							14	14	14	14	14	14	
	298	HP								14	14	14	14	14	
	311Д	W2								14	14	14	14	14	
	344П	W6													
UA Ø (с центром в Иркутске)	36Д	W6													
	143	VK	14	14	14	14	14							14	14
	245	ZS1				14	14	14	14	14					
	307	PY1						14	14	14	14	14	14		
	359П	W2													

	Азимут град.	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK		14	14	14	14								
	245	PY1						14	14	14	14	14	14	14	
	304Д	W2													
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	14	14	14	14								14	14
	167	VK	14	14	14	14								14	14
	333Д	G													
	357П	PY1													

	Азимут град.	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	14	14	14	14	14								
	287	PY1						14	14	14	14	14	14		
	302	G													
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6													
	104	VK		14	14	14	14								
	250	PY1						14	14	14	14	21	14		
	299	HP							14	14	14	14	14	14	
	316	W2													
	348П	W6													

VHF • UHF • SHF

«ТРОПО»

Если лето — это сезон E_s-прохождения, то осень с перепадами температуры — пора интенсивных и протяженных по расстоянию тропосферных прохождений. Летом «добываются» квадраты, удаленные на полторы-две тысячи километров, осенью «выбираются» относительно близкорасположенные (находящиеся для E_s в мертвой зоне). Заметим, что только E_s и тропосферная сверхрефракция позволяют устанавливать QSO с маломощными радиостанциями из редких квадратов, которые не удается «взять» с помощью MS или EME.

Главным событием в конце сентября — октября было появление в Прикаспийском регионе УКВ — станций, впервые представляющих свои области. UA4AK из г. Котельниково Волгоградской области был свидетелем регулярных трафиков UD6DE из Баку и UL7AAX.

8—9 октября установилось устойчивое прохождение в южной половине европейской части страны, которое простиралось от Румынии над бассейном Черного моря и Украиной до Северного Кавказа и Каспия. RB5QCG из Бердянска пишет, что тогда резко упало атмосферное давление, и стали хорошо слышны маяки UZ6AWA, UB4JWS, UB4IZS. С необычной громкостью пошли станции Донецкой, Херсонской, Днепропетровской областей. К ночи появились с запада UO5 и YO, а с востока UA6H, UA6I и UA4A. В аппаратном журнале RB5QCG появились связи на 600...850 км. Он слышал, как YO4YG работали UA6YB, RA6ALH, UA6LGH, как YO3AVE вызывал UA6IE (QRB около 1400 км).

UB5ICR из Донецкой области связался с YO4AUL, YO4YT, UA6IE, UA6IAH, UA4AK, UA6WCB, UL7AAX, RA6HAU, RA6HDS, RA6HGF. С румынским радиолюбителем YO4AUL связь была установлена и в диапазоне 430 МГц (950 км).

UA4AK провел связи с UB5JJ, UB5VGL, UB4GZU, UB5JIW, UB5GCF. Неожиданно он услышал UO5OX из Кишинева (1100 км), сигнал которого постепенно так усилился, что можно было свободно вести переговоры на SSB. Это «тропо» принесло UA4AK 13 новых QTH-квадратов.

RB5EU из г. Синельниково Днепропетровской области провел 86 QSO, среди которых связи с YO-станциями, а также с UA4AK, UA6IE, UA6IAH, UA6WCB.

UA6LJV из Таганрога отмечает связи с UO5OX, UA4AK, UT5JAX, UB5JIW (в том числе и на 430 МГц), UL7AAX, UA6IE, UA6WCB.

UA6HFY из г. Георгиевска Ставропольского края пишет, что у них хорошо проходил UD6DE из Баку, который по громкости перекрывал многих UB5. Активно также работали UA6HNN, RA6HAU, UA6HPF, UV6HD. Особый интерес у многих вызывали связи с UZ6XWB и UA6WCB. Последний — из Кизляра Дагестанской АССР. UA6HFY пишет о нем, что UA6WCB начал работать осенью и быстро набирал связи с UD6DE, UL7AAX, UL7AAV, UA6IE, UA4AIJ, UA4AK, UA6XD, целым рядом UA6H/RA6H. А 8—9 октября провел 15 QSO, добавив в свой актив еще связи с Ростовской, Донецкой, Запорожской и Днепропетровской областями.

UA6IE из г. Элисты пишет, что впервые наблюдал такое обширное «тропо». Вначале отлично проходили станции восточной половины Украины, и в это время ему удалось DX-связь с UO5OX на расстояние 1250 км. Результаты UA6IE в этом прохождении — 65 QSO с 16 областями страны. Его коллега, тоже из Элисты, UA6IAH провел 20 QSO с 14 областями.

Заслуживает внимания информация от UA3MBJ из Ярославской области, который 19—21 октября в диапазоне 430 МГц провел целую серию QSO с Москвой и Подмосковьем — с RA3ABZ, UW3GU, UA3DQS, UZ3AYM, UZ3AXJ, RA3ADR, RA3ADK, UA3AFV, UA3DVU.

Своего пика сезон тропосферного прохождения достиг в ноябре. Прохождение охватило всю европейскую часть СССР и многие страны Восточной и Западной Европы! В редакцию поступило множество сообщений о работе в диапазонах 144, 430 и 1215 МГц от UP2BKH, UR2JL, UC1CWC, UB5PAZ, UA3MBJ, UB5ICR, UR2RQ, UT5JAX, RB5LGX, UR2GZ, RA3DPB, RB5QCG, UC2AA, RA3AGS, RB5EU, UA3DQS, RO5OA, UC2ABN, RQ2GAG, UA3MEE, UA6IE, UA6HFY, UA6LJV, RC2WBH, RP2PED, UA4AK. Некоторые из них подробнее.

RQ2GAG из Риги: в ноябре было установлено множество QSO с корреспондентами на западе вплоть до ФРГ. Но особенно обрадовали связи на 1000... 1200 км с северными районами Скандинавии — с OH8, OH9, SM2, поскольку в том направлении дальше 900...1000 км в «аврору» они не удаются. На 430 МГц из Латвии были активны UQ2AO, UQ2GAJ, UQ2GCG, UQ2GLO, RQ2GAA. На 1215 МГц работал UQ2GAJ. Он провел пять QSO с UP2, SM и OH.

UR2RQ из южной Эстонии: за несколько дней в ноябре на 144 МГц проведено 175 QSO. Самый дальний корреспондент ON6NL из Бельгии (свыше 1500 км). На 430 МГц работал с UP2BAM, UP1BWR, UY5OE, RC2WBH, PA0RDY, UP2BH и с множеством SP, OK, OZ, DK, Y2 на дальность до 1400 км.

UT5JAX из Севастополя: удалось связаться с редкими западными областями Украины — Ивано-Франковской (UB5SAG), Черновицкой (UB5YM), Львовской (RB5WAA), Тернопольской (UB5BAE), редким квадратом из Молдавии KN37 (UO5AN).

RB5QCG из Запорожской области: первой DX-связью в ноябре было QSO с RA3AGS из Москвы. Затем последовали связи с RA3PAM, UA3XAK, RA3RAS, RA3DPB (1012 км), RA3ABZ, UW3GU, UZ3AXJ и другими. Анализ «тропо» за период с конца мая до ноября выявил четкую 26—28 дневную повторяемость. С этим интервалом появлялись семь из десяти наблюдавшихся прохождений!

RB5EU из Днепропетровской области: ноябрьское «тропо» принесло мне весьма редкие QSO с RB5XAR, UA3EAT, RA4ACO, RA3LBK, UB5XCO, UB4SWU, UC2SMI, UB5RBC, UB5YM, RB5NAA, YO9AZD, YO4BBH.

UC2AA из Минска: связался со многими станциями Черкасской, Черниговской, Киевской, Львовской, Житомирской, Тернопольской, Сумской, Полтавской, Черновицкой, Ивано-Франковской областей. На 430 МГц установлены связи с RB5WAA, UB5BAE, RA3LBK, SM4GVF, SM1BSA, SM0FMT, UQ2GLO, SK4BX, SM0CPA, SM0FZH, UP2BH, UY5OE, SM5BEI, RA3YCR, RP2PED, SM7MXO, SM0CPC, UQ2GAJ, OH1AWW, OH0NC и др. В БССР работало свыше двадцати станций из девяти квадратов, среди них UC2IDZ, UC2ICU, UC1IWK, UC2LBD, UC2SMI, UC1OWN, RC2OCJ и др.

RC2WBH из Витебской области: после QSO на 430 МГц с UP2BJB стал давать CQ. Последовали связи со шведскими станциями, самой дальней была SM4ANQ. В другие дни работал с RA3YCR, DF1YQ, DL7AP, OZ7IS, SP6AZT, DL9HN, DK6AI и т. д.

RP2PED из-под Каунаса: только в диапазоне 430 МГц провел 21 QSO с UP, UQ, OK, SM, UC, OH0, OZ, SP.

UA3MEE из Ярославской области: установил QSO со шведскими станциями. С SM2ILF перешли на 430 МГц и связь сразу состоялась, несмотря на трехваттный передатчик и расстояние 1242 км! Потом были еще связи с SM2DXH (1238 км), OH3XU, SK2AT. Мой сосед UA3MBJ в этом прохождении на 430 МГц работал с SM2DXH, OH3XU, RA1AMV, OH6HP, RA1ASA, UA1MC.

Кроме вышеуказанных позывных корреспондентов, представляющих редкие области и квадраты, сообщаем также об установлении многими связей еще и с UA3ZC, UA3WAC, UA3GDW, RA3GES, RB5XA, UB5XAI, RB5CO, RB5HD, UB4HWB, UT5IT, RA6LRR, RA3LAE, UA3IAG, UAJTT, UA1TEA, UB5VEP, UO5OB, UB5VGL, UW3TP, RA3PCI.

Декабрь принес одно прохождение. Оно простиралось от Белоруссии на север до Финляндии (OH 2, 4, 7) и Швеции (S M3). Как отмечает UC2AA, оно появилось 2 декабря — через 27 дней после предыдущего. На 430 МГц UC2AAB связался с OH2TI.

Достижения ультракоротковолновиков по II зоне активности (БССР, ЛитССР, ЛатССР, Калининградская обл.)

Позывной	Квадрат QTH-локатора	Области Р-100-О	Очки
UC2AA	309	70	225
	91	28	
	10	5	1335
UC2AAB	331	64	(134)
	96	24	
	10	4	1334
UP2BJB	256	46	(0)
	111	14	
	22	4	1098
UC2ABN	255	54	(45)
	90	21	
	5	2	1085
RQ2GAG	266	44	(88)
	98	11	
	18	6	1069
UQ2GFZ	283	53	(16)
	38	11	
	6	3	989
RC2AA	246	46	
	51	16	
	10	4	944
RC2WBR	237	47	(135)
	61	17	
	5	3	941
UA2FCH	242	33	(0)
	46	8	
	4	1	794
UQ2GL0	244	37	(77)
	36	3	760
UP2BKH	221	36	(154)
	48	5	
	2	1	752
UQ2GCG	230	39	(68)
	31	7	752
UQ2NX	187	34	(0)
	45	10	
	9	5	727
UQ2AO	186	27	
	53	11	
	10	5	713
UP2BEA	151	26	(38)
	57	12	
	12	5	655

В скобках указан прирост достижений по сравнению с предыдущей таблицей («Радио», 1984, № 3, с. 16). Жирным шрифтом выделены наивысшие достижения в зоне активности. RC2AA и UQ2AO в предыдущую таблицу не попали.

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!



АППАРАТУРА ДЛЯ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ RS

Четвертый год находятся в полете спутники «Радио». Из 6 ИСЗ, выведенных на орбиту в декабре 1981 года, три — RS-5, RS-7 и RS-8 — продолжают успешно нести космическую вахту. Пока еще рано подводить итоги полета, но о некоторых результатах можно говорить и сегодня.

За последние два-три года увеличилось количество работающих через ИСЗ радиолюбителей. Ими уже проведены сотни тысяч радиосвязей. Свыше 50 тысяч QSO установлено с роботами «Радио-5» и «Радио-7». Но произошли не только количественные изменения в любительской спутниковой связи, но и качественные. Кроме обычных QSO, проведен целый ряд научных и технических экспериментов, в том числе и по двойной ретрансляции сигналов через ИСЗ «Радио-6» и «Фазу-3».

Заметно повысился и технический уровень аппаратуры, используемой для космической связи. Положительную роль в этом сыграли и очно-заочные соревнования «Космос», проводимые по инициативе журнала «Радио». Они явились хорошим стимулятором для создания специальной техники.

При сравнении аппаратуры, применявшейся, например, на состязаниях «Космос-83» и «Космос-84», видно, что появилась тенденция в трансиверизации аппаратов, в повышении электрических и конструктивных характеристик антенн, особенно приемных. Входные каскады приемников стали чаще выполнять на полевых транзисторах, выходные передатчиков — на мощных биполярных.

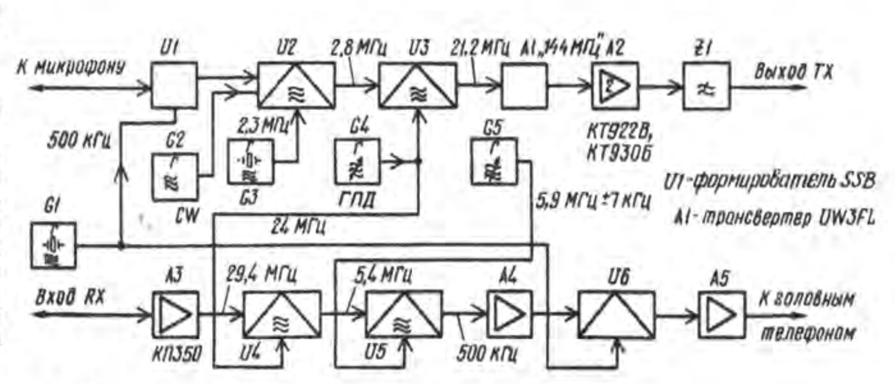


Рис. 1

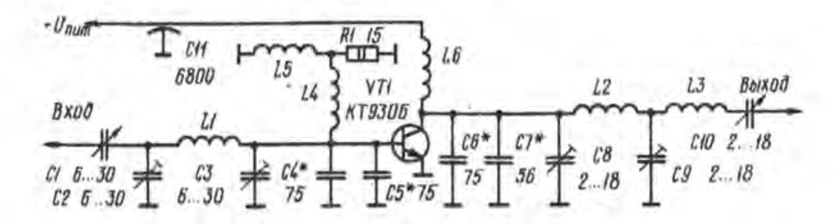


Рис. 2

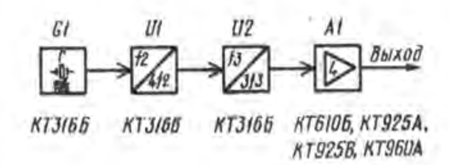


Рис. 3

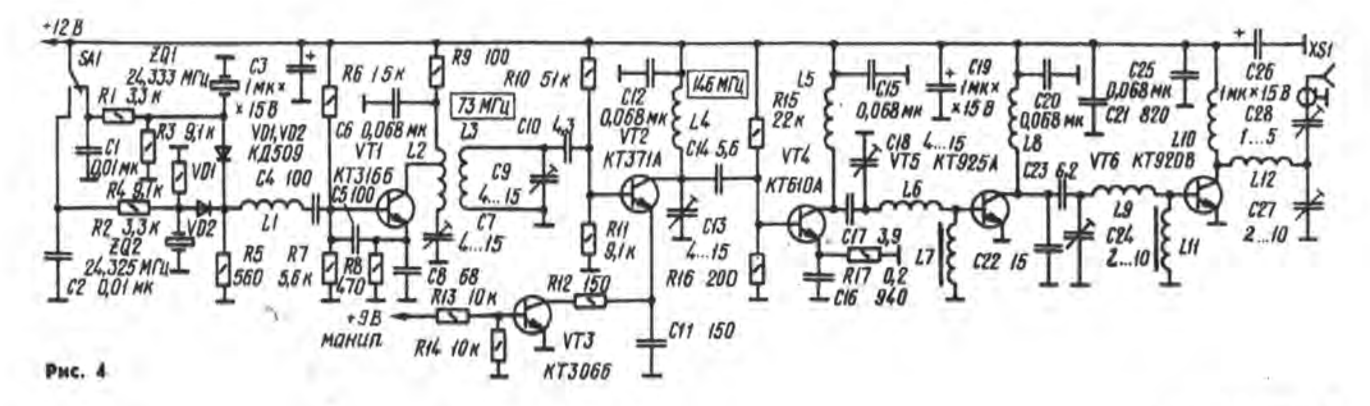


Рис. 4

Интересную конструкцию, отмеченную на соревнованиях «Космос-84» призом журнала «Радио», изготовил В. Евтушенко (UA6XD). Она (см. структурную схему на рис. 1) представляет собой комбинацию различных схемных решений, опубликованных в «Радио» (в частности трансвертер UW3FL, на рис. 1 — узел A1), и оригинальных собственных разработок, к которым, в первую очередь, относится выходной каскад (рис. 2).

Трансиверный режим обеспечивается общим гетеродином (G4) основной перестройки передатчика и приемника. Дополнительную перестройку приемника на ±7 кГц, чтобы компенсировать изменение частоты из-за доплеровского эффекта, производят регулировкой напряжения на варикапе во втором гетеродине G5.

Большой популярностью у радиолюбителей пользуется передатчик, получивший название «Орбита-1М»*. Его разработал коллектив общественной лаборатории космической техники ФРС Белоруссии (г. Молодечно) под руководством В. Чепыженко (RC2CA ex UC2CED).

Передатчик позволяет работать телеграфом в интервале частот 144...144,2 и 145,8...146 МГц. Структурная схема аппарата показана на рис. 3. Задающий генератор вырабатывает либо напряжение частотой 12 МГц, либо 12,166 МГц. Контур, включаемый последовательно с кварцевыми резонаторами, позволяет плавно регулировать частоту. Транзисторы в предварительных каскадах усиления работают в режиме класса AB, в оконечном — в классе C.

На рис. 4 приведена схема еще одного передатчика. Его разработал ленинградский ультракоротковолновик В. Чернышев (UA1MC) для полярной экспедиции «Комсомольская правда». Сейчас этот передатчик после суровых арктических испытаний работает в качестве радиомаяка UK3KP.

Л. ЛАБУТИН (UA3CR)

г. Москва

---

* Редакция предполагает в одном из номеров журнала поместить подробное описание этого передатчика. Этот материал заказан В. Чепыженко (прим. ред.).



ОСВАИВАЕМ СВЧ ДИАПАЗОН!

Долгое время диапазон 5,6 ГГц для советских ультракоротковолновиков оставался «белым пятном». Сейчас положение с его освоением должно измениться — работа в этом диапазоне включена в зачет на внутрисоюзных очных соревнованиях по радиосвязи на УКВ. Конечно, в процессе освоения СВЧ диапазона возникнет немало вопросов. Но первый, на который нужен незамедлительный ответ: «На какой же аппаратуре работать!»

Чтобы помочь, хотя бы в первом приближении, решить его, редакция попросила известных советских ультракоротковолновиков В. Прокофьева (RA3ACE) и К. Фехтела (UB5WN) сделать обзоры по публикациям в радиолюбительских изданиях. Один из них публикуем здесь. Второй будет помещен в одном из последующих номеров.

Напоминаем, что советским радиолюбителям для работы в диапазоне 6 см выделен участок 5650...5670 МГц. УКВ комитет Федерации радиоспорта СССР рекомендует сосредоточить активность на этом диапазоне вблизи к его верхней границе.

Видимо, из-за того, что и за рубежом в диапазоне 5,6 ГГц работает пока немного станций, публикации о технике на этот СВЧ диапазон встречаются нечасто. Так, например, их не оказалось в журналах "QST", "Ham Radio", "Funkamater", "Radio Amater", "Amatérské Radio" за последние четыре года. Предлагаемый материал составлен на основании публикаций в "DUBUS" (1976—1984 гг.), "UKW Berichte" (1976—1984 гг.), "Radio Communication" (1981—1984 гг.) и "Radio Rivista" (1983, 1984 гг.).

Передающие устройства, используемые в 6-сантиметровом диапазоне, можно разделить на два класса: умножительного типа и смесительного. Более подробно остановимся на передатчиках первого класса, так как они проще при повторении и имеют бóльшую по сравнению с описанными передатчиками смесительного типа выходную мощность. Во всех встретившихся аппаратах коэффициент умножения равен 5.

По конструктивному исполнению передатчики умножительного типа можно разделить на три группы: волноводные, с коаксиальными резонаторами и на сосредоточенных элементах.

На рис. 1 и 2 приведены соответственно принципиальная схема входной части и конструкция волноводного передатчика, подробно описанного в [1].

Корпус передатчика изготовлен из медных листов толщиной 1 мм в виде отрезка волновода и имеет внутреннее сечение 35×16 мм.

Развязывающий конденсатор A состоит из медной пластины толщиной 1,5 мм размерами 20×8 мм и фторопластовой пластины толщиной 0,3 мм размерами 22×9 мм. Его емкость — не более 3 пФ. Конденсатор крепится к корпусу передатчика двумя пластмассовыми винтами М3. Штыри Б волноводного фильтра изготовлены из медной посеребренной проволоки диаметром 2 мм. Остальные размеры даны на рис. 2. К сожалению, в оригинале не указана общая длина волноводной секции. Но так как в аналогичных конструкциях волноводных конвертеров расстояние от торца волновода до штыря связи составляет 11 мм, то общую длину секции можно принять равной 89 мм.

Индуктивность L1 представляет собой провод диаметром 1 и длиной 20 мм. Катушка L2 — один виток диаметром 4 мм провода диаметром 1 мм.

При использовании варактора BXY38 и подводимой мощности 4 Вт КПД умножителя около 10 %.

Близкий по конструкции передатчик описан в [2]. Его параметры аналогичны приведенным в [1]. Автор статьи [2] рекомендует для повышения устойчивости умножителя включать на входе отрезок кабеля, имеющий затухание примерно 3 дБ.

На рис. 3 приведена принципиальная схема, а на рис. 4 конструкция умножителя на основе коаксиальных резонаторов, описанного в [3]. В оригинале отсутствуют данные о высоте корпуса. Но судя по приведенным в нем фотографиям, она равна примерно 20 мм.

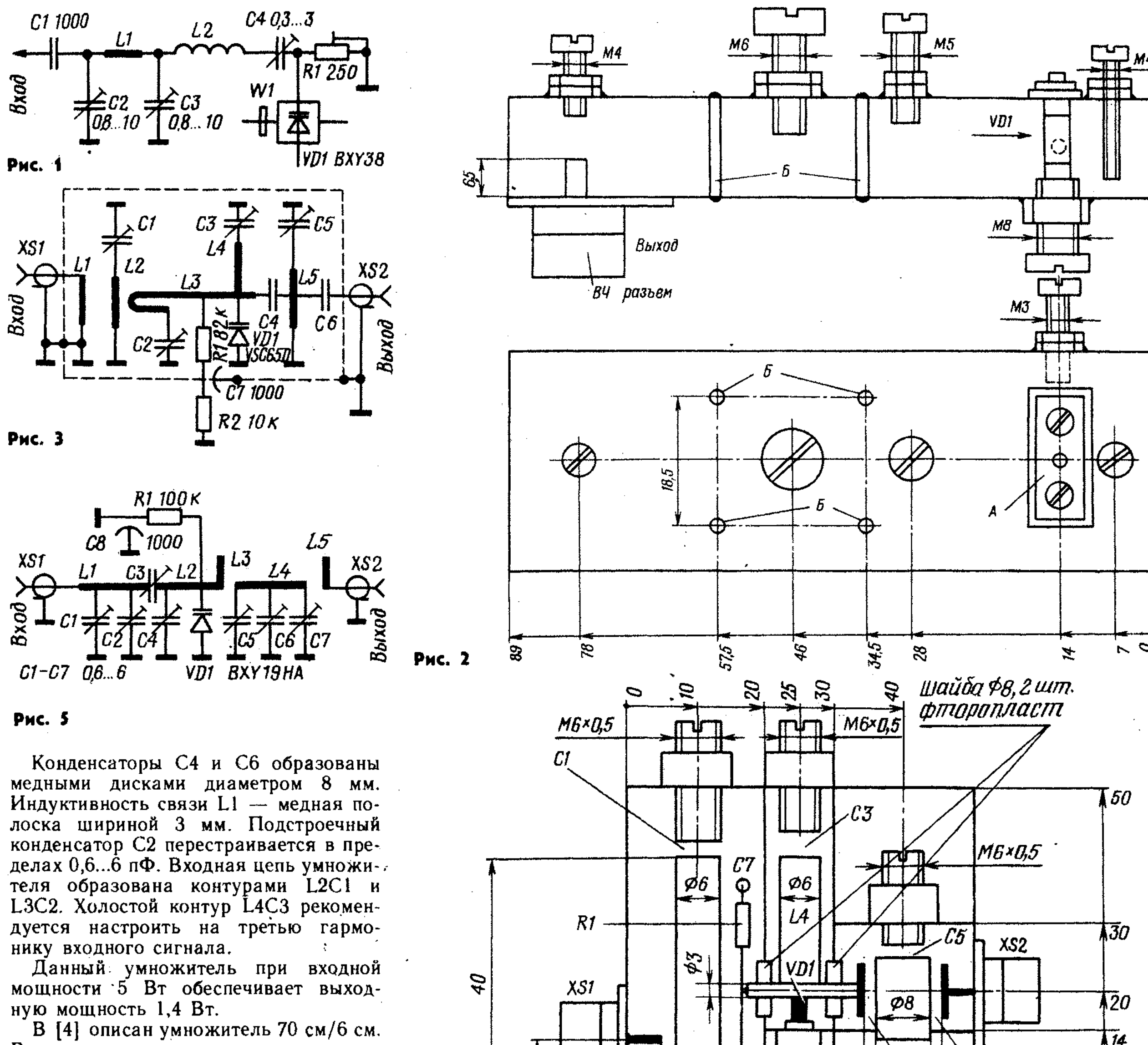


Рис. 1

Рис. 3

Рис. 5

Рис. 2

Рис. 4

Конденсаторы C4 и C6 образованы медными дисками диаметром 8 мм. Индуктивность связи L1 — медная полоска шириной 3 мм. Подстроечный конденсатор C2 перестраивается в пределах 0,6...6 пФ. Входная цепь умножителя образована контурами L2C1 и L3C2. Холостой контур L4C3 рекомендуется настроить на третью гармонику входного сигнала.

Данный умножитель при входной мощности 5 Вт обеспечивает выходную мощность 1,4 Вт.

В [4] описан умножитель 70 см/6 см. Входная цепь в нем выполнена с применением коаксиальных резонаторов, выходная — образована фильтром на связанных полосковых линиях. При входной мощности 0,5 Вт выходная равна около 18 мВт.

На рис. 5 изображена схема умножителя, выполненного на сосредоточенных элементах [5]. Эскиз конструкции дан на рис. 6. Все линии изготовлены из медной посеребренной шины шириной 3,5 и толщиной 0,5 мм.

В статье рекомендуется следующий порядок налаживания устройства. Вначале конденсаторами C1 и C2 добиваются максимального тока через резистор R1. После этого, последовательно подстраивая конденсаторы C3—C7, стремятся получить максимальную выходную мощность. Автор [5] обращает внимание на критичность умножителя к КСВ во входной цепи и к длине линий L3 и L5.

При входной мощности 30 Вт выходная мощность умножителя — около 6 Вт. Уровень 4-й гармоники — 16 дБ, остальных — не хуже —25 дБ.

Для тех, кто захочет познакомиться со схемами передатчиков смесительного типа, можно рекомендовать ознакомиться с [6], где описана передающая часть трансвертера 6 см/70 см. Ее СВЧ тракт состоит из диодного смесителя и 4-каскадного усилителя мощности, выполненных по полосковой технологии.

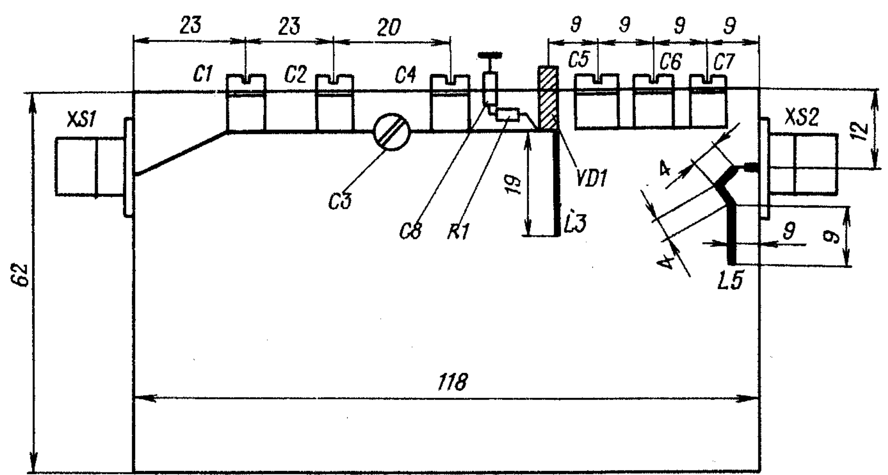


Рис. 6

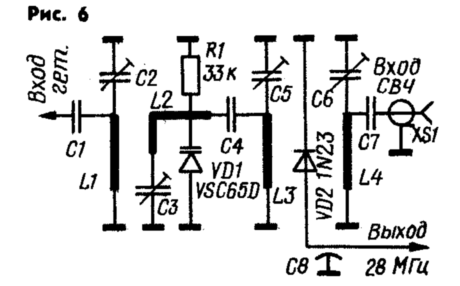


Рис. 7

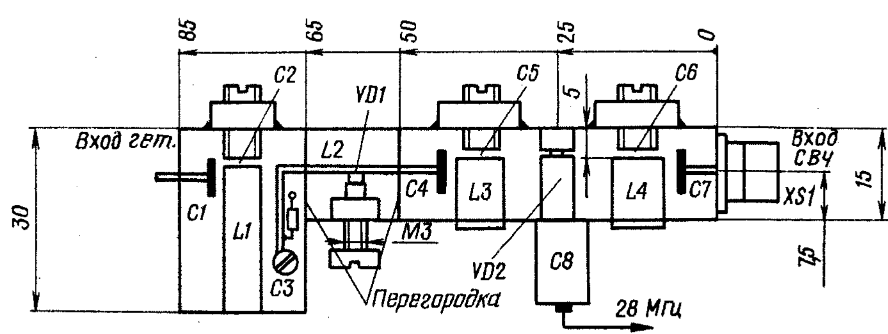


Рис. 8

В усилителе применены арсенид-галлиевые полевые транзисторы. Выходная мощность передатчика — 100...150 мВт.

Описание передатчика смесительного типа, выполненного на основе волновода, приведено в [7]. Умножитель на 5 в гетеродине и смеситель сделаны на варакторах, помещенных в общий волновод. Выходная мощность передатчика 30...40 мВт.

Приемные устройства. По конструктивному исполнению СВЧ головки приемников можно разделить на три группы: волноводные, коаксиального типа и с использованием полосковой технологии.

Описания конструкций с использованием волноводов имеются в [8—10]. Во всех трех устройствах применены волноводы WG14 (внутренний размер — 34,83×15,8 мм) или аналогичные ему WR137, R70, имеющие те же внутренние размеры. Во всех трех приемниках частота ПЧ — 144 МГц (об одном из них подробно рассказывается в материале К. Фехтела — прим. ред.).

Подробное описание конвертера 6 см/70 см с использованием коаксиальных резонаторов дано в [11]. Схема его СВЧ части и чертеж конструкции изображены соответственно на рис. 7 и 8.

Резонаторы L1, L3, L4 изготовлены из медных трубок диаметром 8 и толщиной стенки 0,5 мм, L2 — из медной полоски шириной 3, толщиной 1 мм. Резонатор L2 отделен от перегородок изолирующими шайбами из фторопласта. C1, C4, C7 — конденсаторы, одна из обкладок которых — медный диск диаметром 8 и толщиной 1 мм. Подстроечные конденсаторы C2, C5, C6 образованы винтами M6 с шагом резьбы 0,5 мм.

Конструкция приемной части трансивера с использованием полосковой технологии приведена в [6].

Для радиолюбителей-конструкторов аппаратуры 6-сантиметрового диапазона может представить также интерес еще ряд устройств. Так, например, в [12] описан усилитель высокой частоты на арсенид-галлиевом полевом транзисторе MGF1400, выполненный по полосковой технологии. О двухкаскадном усилителе 6-сантиметрового диапазона с использованием GaAs полевых транзисторов NE72089 рассказано в [13]. Описание еще одного усилителя ВЧ и балансного смесителя, изготовленного также по полосковой технологии, дано в [14]. В [15—17] публикуются соответственно схемы усилителя ВЧ на биполярном транзисторе, транзисторного удвоителя гетеродина и лампового усилителя мощности на 6-сантиметровый диапазон. В [18] помещены чертежы волноводно-коаксиального перехода на волноводе WG14.

Определенный интерес представляют и описания параболического отражателя, рупорного несимметричного облучателя и коаксиального резонатора на 6-сантиметровый диапазон, помещенные в [19].

В. ПРОКОФЬЕВ (RA3ACE)

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Dahms J.** Varactor Quintupler for 6 cm.— DUBUS, 1982, № 1, S. 1—3.
2. **Suckling C.** A varactor multiplier for 5,7 GHz.— Radio Communication, 1983, September, p. 806—807.
3. **Neie C.** QRV on 9 cm and 6 cm (and 3 cm as well) With Narrowband Equipments. Part 1.— DUBUS, 1976, № 4, S. 179—186.
4. **Neie C.** Multipler from 70 cm to 13,9 and 6 cm.— DUBUS, 1983, № 3, S. 178—187.
5. **Neie C.** High Power Varactor Frequency — Multipliers.— DUBUS, 1980, № 3, S. 136—140.
6. Transverter per i 5,6 GHz.— Radio Rivista, 1984, № 8, p. 40—51.
7. **Senckel H.-J.** 6-cm-Sender für FM und SSB.— UKW-Berichte, 1982, № 2, S. 85—89.
8. A 6 cm Waveguide Converter.— DUBUS, 1979, № 2, S. 74—75.
9. **Heidemann R.** Empfangsmischer für das 6-cm-Band.— UKW-Berichte, 1979, № 3, S. 142—146.
10. **Morzinck T.** Empfangskonverter für das 6-cm-Band. UKW-Berichte, 1981, № 3, S. 173—177.
11. **Neie C.** 5760 MHz/28MHz Converter (6 cm).— DUBUS, 1977, № 1, S. 20—23.
12. **Fleckner H.** 6 cm. Amplifier.— DUBUS, 1983, № 3, S. 188—190.
13. **Neie C.** Two Stages 5760 MHz GaAs FET Amplifier.— DUBUS, 1984, № 1, S. 9—10.
14. **Wessels H.** 6-cm-Vorverstärker mit dem MGF1400 und Gegentakmischer für Senden und Empfang.— UKW-Berichte, 1983, № 3, S. 148—155.
15. **Neie C.** Low noise Preamplifier using Microwavetransistors from NEC for 23/13/9/6 cm.— DUBUS, 1977, № 1, S. 24—28.
16. **Dahms J.** Frequency Doubler from 2,5 GHz to 5 GHz using GaAs FET.— DUBUS, 1984, № 2, S. 83—86.
17. **Senckel H.-J.** 6 cm Linearamplifier.— DUBUS, 1983, № 1, S. 1—6.
18. **Suckling C.** An N-WG14 transition for 5,7 GHz.— Radio Communication, 1981, № 8, p. 732.
19. **Бондаренко А., Бондаренко Н.** Радиостанция на 5650—5670 МГц.— Радио, 1969, № 8, с. 31—32.

УЗЕЛ ЦИФРОВОЙ ШКАЛЫ

Узел формирования вспомогательных импульсов и управления работой реверсивных счетчиков цифровой шкалы конструкции С. Бирюкова [1, 2] или аналогичной с суммированием и вычитанием трех частот можно существенно упростить, применив в нем микросхемы повышенной степени интеграции. При этом вдвое сокращается число микросхем, становится меньше соединений на печатной плате.

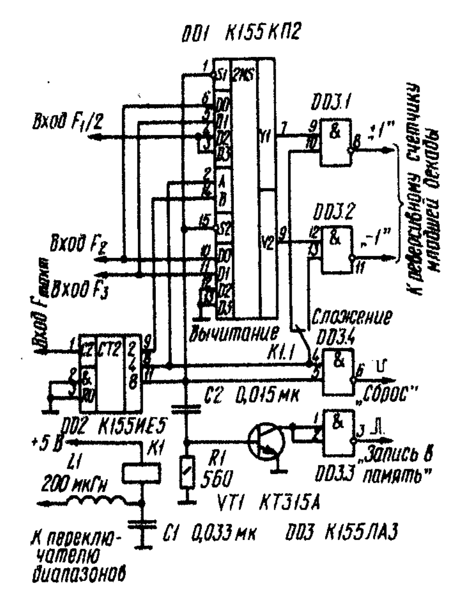
Узел автоматики, показанный на рисунке, содержит три микросхемы, один транзистор и реле. На микросхеме DD1 выполнен селектор частотных каналов, управляемый импульсами, поступающими со счетчика DD2. На элементах DD3.1 и DD3.2 собраны вспомогательные цепи управления режимом счета (суммирование $F_1+F_2+F_3$ или вычитания $F_1-F_2-F_3$). В зависимости от режима счета выход 4 счетчика DD2 контактами реле K1 соединяется либо с входом элемента DD3.2 (сложение), либо с входом DD3.1 (вычитание). На транзисторе VT1, инверторе DD3.3 и элементах C2, R1 собран формирователь импульса «запись в память», а на элементе D3.4 — импульса установки реверсивных счетчиков в «0» (импульс сброса). При этом, в отличии от указанных базовых цифровых шкал, импульс сброса теперь надо подавать на вывод 11 микросхем К155ИЕ6, а их выводы 1, 9, 10, 14, 15 следует соединить с общим проводом. Если оставить соединения К155ИЕ6 прежними, необходимо после элемента DD3.4 включить дополнительный инвертор.

Обновление информации на индикаторах происходит с частотой $F_{такт}/8$. Ее выбирают по общим правилам, исходя из числа разрядов шкалы.

Цепи формирования импульсов с частотами следования $F_1/2$, F_2, F_3 и $F_{такт}$, описанные в [1, 2], остаются без изменений.

Рассмотрим работу узла автоматики, начиная с «исходного» состояния, когда на выводах 9, 8, 11 счетчика DD2 логический 0. В режиме «вычитание $F_1-F_2-F_3$» через обмотку реле K1 ток не протекает и контакты реле находятся в положении, показанном на рисунке. Прохождение импульсов через элемент DD3.1 запрещено, так как на его выводе 10 логический 0. С выхода Y2 мультиплексора DD1 через открытый элемент DD3.2 пачка импульсов с частотой следования F_2 проходит на вход обратного счета реверсивного счетчика.

С приходом первого тактового импульса логическая 1 с выхода 2 DD2 переводит мультиплексор в состояние опроса по входу D1 (вывод 11), подключенному к каналу F_3. Импульсы



частотой F_3 проходят через элемент DD3.2 на вход обратного счета реверсивного счетчика и суммируются в нем с записанными там импульсами частотой F_2.

После прихода второго тактового импульса логическая 1 с выхода 4 DD2 открывает элемент DD3.1 и переводит мультиплексор в состояние опроса по входам D2 (выводы 4 и 12 DD1). С выхода Y1 DD1 импульсы $F_1/2$ проходят на вход прямого счета реверсивного счетчика. При этом на входе обратного счета логическая 1, так как вывод 12 DD1 соединен с общим проводом. В реверсивном счетчике записывается $-F_2-F_3+F_1/2$.

С приходом третьего тактового импульса мультиплексор DD1 переходит в состояние опроса входов D3 (выводы 3 и 13 DD1), и на вход прямого счета реверсивного счетчика проходит еще одна пачка импульсов частотой $F_1/2$. Таким образом, в счетчике записывается $-F_2-F_3+F_1/2+F_1/2$, т. е. разность $F_1-F_2-F_3$.

С приходом четвертого тактового импульса логическая 1 с выхода 8 счетчика DD2 поступает на стробирующие входы S1, S2 мультиплексора DD1 и запрещает его работу. Одновременно импульс с выхода инвертора DD3.3 разрешает переписать информацию из реверсивных счетчиков в блок памяти, которая и отображается на индикаторах. После шестого тактового импульса на выходе элемента DD3.4 появляется импульс установки реверсивных счетчиков в нулевое состояние. С приходом восьмого тактового импульса на выходах 2, 4, 8 счетчика DD2 — логические 0, т. е. узел автоматики возвращается в исходное состояние, и начинается новый цикл счета.

В режиме «сложение $F_1+F_2+F_3$» контакты реле K1 переключаются. Один из входов элемента DD3.2 оказывается соединенным с выходом 4 счетчика DD2. Прохождение импульсов через элемент DD3.1 разрешено. Информация с выхода Y1 мультиплексора DD1 при опросе каналов $F_1/2$, F_2, F_3 поступает только на вход прямого счета реверсивных счетчиков, на входе обратного счета реверсивных счетчиков всегда логическая 1.

При монтаже описанного узла, чтобы избежать паразитных наводок и затягивания фронта и спада импульсов при значительной длине соединительных проводов, реле K1 (РЭС-15, паспорт РС4.591.002) следует располагать в непосредственной близости от выводов 10 и 13 микросхемы D3 и 8 DD2.

В. ВАСИЛЬЕВ (UA4HAN)

г. Куйбышев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бирюков С.** Цифровая шкала и электронные часы.— Радио, 1977, № 9.

2. **Бирюков С.** Цифровая шкала.— Радио, 1982, № 11.



Реле времени

Реле времени предназначено для включения лампы фотоувеличителя (ЛФУ) на установленное время экспозиции при печатании фотографий.

Обычно в электронных реле времени выдержку определяет длительность зарядки или разрядки конденсатора, что и является причиной относительно невысокой временной стабильности, особенно при изменении температуры окружающей среды. В таких устройствах трудно получить стабильную выдержку продолжительностью более 4...5 мин.

Реле времени, построенные на цифровом принципе отсчета, позволяют получить большие выдержки с высокой стабильностью. Пределы установки выдержки можно расширить, наращивая число разрядов счета (или уменьшая частоту тактовых импульсов), а стабильность — применяя стабильный генератор тактовых импульсов.

Важным достоинством предлагаемого устройства является то, что время выдержки отображается на цифровом индикаторе. Это позволяет устанавливать экспозицию в темноте и избавляет от необходимости производить сложение кодовых комбинаций. Реле времени питается от сети 220 В, потребляемая мощность — не более 5 Вт. Мощность подключаемой нагрузки не должна превышать 300 Вт.

Пределы установки времени — от 0,1 до 9,9 с с шагом 0,1 с и от 1 до 99 с с шагом 1 с. Точность отсчета установленной выдержки определяется стабильностью частоты сети, так как именно она служит источником тактовых импульсов.

В основу работы реле положен принцип счета тактовых импульсов с периодом следования 0,1 с или 1 с. На рис. 1 представлена структурная схема реле. В исходном состоянии триггер разрешения счета ТРС запрещает прохождение тактовых импульсов с формирователя ФТИ через устройство управления УУ

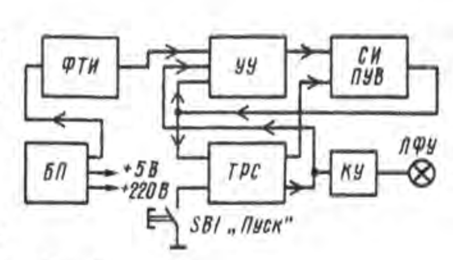


Рис. 1

Рис. 2

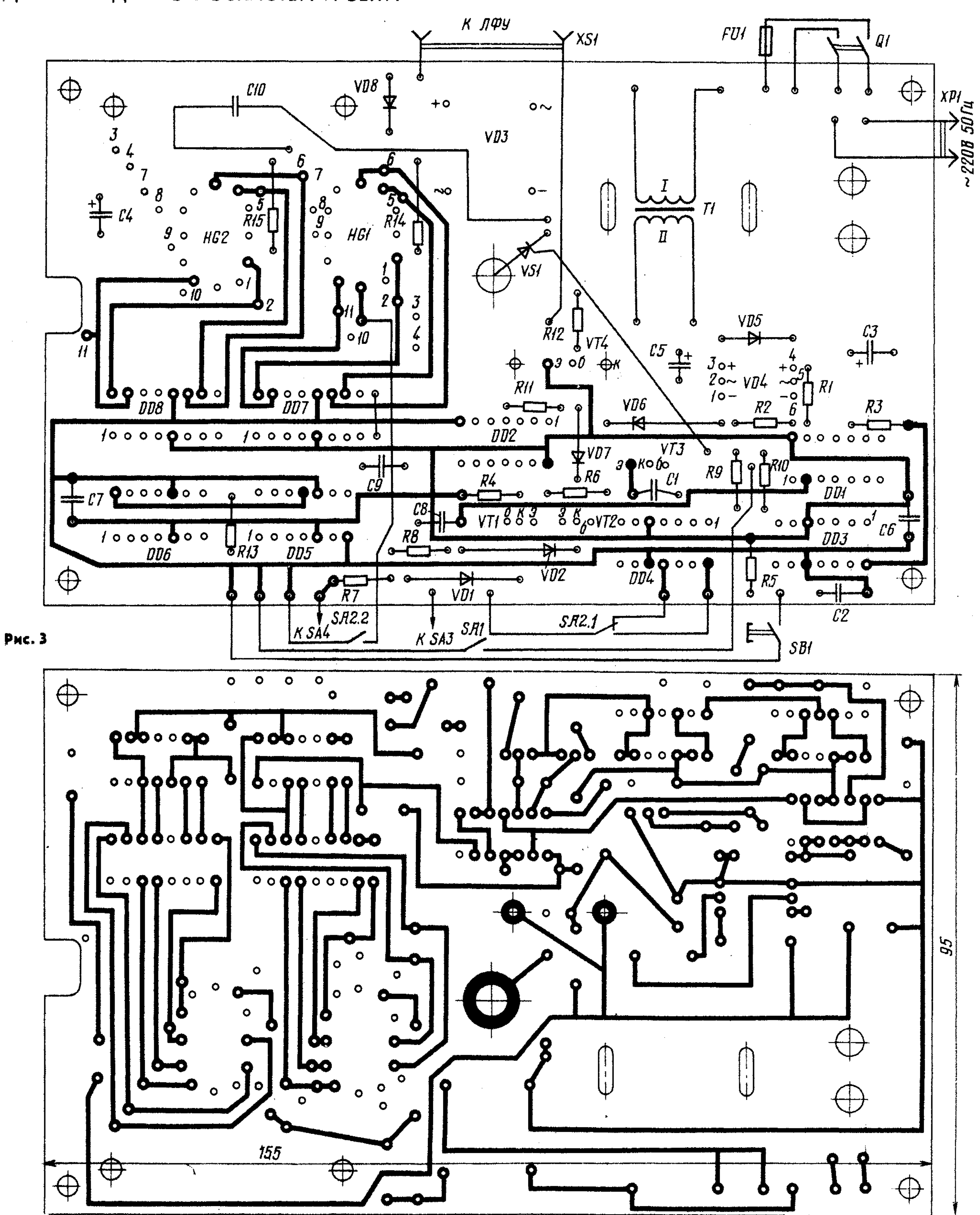

К ЛФУ
XS1
FU1
Q1
XP1
~220В 50Гц
C10
VD8
VD3
C4
HG2
HG1
R15
R14
VS1
T1
R12
VT4
VD5
C3
C5
VD4
R1
R11
DD8
DD7
DD2
VD6
R2
R3
VD7
VT3
R6
C1
R9
R10
DD1
C7
C9
R4
C8
VT1
VT2
C6
DD3
R8
VD2
DD6
R13
DD5
DD4
R5
R7
VD1
C2
SA2.2
К SA4
К SA3
SA1
SA2.1
SB1
155
95

Рис. 3

на счетчик импульсов СИ. Состояние счетчика соответствует положению переключателя установки времени ПУВ.

При установке некоторого времени выдержки устройство управления формирует сигнал высокой частоты, поступающий на счетчик, который очень быстро устанавливается в состояние, соответствующее выбранному положению переключателя установки времени.

При нажатии на кнопку SB1 «Пуск» триггер вырабатывает сигнал, устанавливающий счетчик в нулевое состояние, и после переключения разрешает прохождение тактовых импульсов через устройство управления на счетчик. В этот же момент ключевое устройство КУ включает лампу фотоувеличителя. При достижении счетчиком состояния, соответствующего положению переключателя установки времени, он формирует сигнал, который воздействует на триггер и устанавливает его в исходное состояние — счет прекращается. Одновременно выключается лампа ЛФУ.

Принципиальная электрическая схема реле времени изображена на рис. 2. Формирователь тактовых импульсов собран на элементах DD1.1, DD1.2 и счетчиках DD3, DD4. Элементы DD1.1 и DD1.2 включены по схеме триггера Шмитта, на вход которого с диодного моста VD4 через резистор R1 подано пульсирующее напряжение с удвоенной частотой сети (100 Гц), а на выходе формируется последовательность прямоугольных импульсов. С выхода 8 счетчика DD3 — делителя частоты на 10 — импульсы частотой 10 Гц через контакты переключателя SA2.1 и инвертор DD2.4 поступают на устройство управления. В другом положении переключателя SA2.1 секундные импульсы снимаются с выхода 8 счетчика DD4.

Тактовые импульсы подсчитывают счетчики DD5, DD6, состояние которых выводится на индикаторы через дешифраторы DD7, DD8. Переключателями SA3 и SA4 устанавливают время выдержки.

На элементе DD2.1 собрано устройство совпадения. Сигналы к его входам поступают через стабисторы VD1, VD2 и транзисторы VT1, VT2. Если состояние счетчиков DD5, DD6 соответствует положению переключателей SA3, SA4, то напряжением низкого уровня с выходов дешифраторов через цепи R8VD2 и R7VD1 транзисторы VT1 и VT2 будут закрыты, а на выходе элемента DD2.1 установится уровень 0. При изменении положения переключателей SA3, SA4 на выходе элемента DD2.1 уровень 0 сменится на 1 и высокочастотный генератор устройства управления, собранный на элементах DD2.2, DD2.3, быстро установит счетчики DD5, DD6 в состояние, соответствующее новому положению переключателей.

Триггер разрешения счета собран на элементах DD1.3, DD1.4. При нажатии на кнопку SB1 на выходе элемента DD1.4 установится низкий логический уровень, разрешающий работу счетчиков формирователя тактовых импульсов и запрещающий работу высокочастотного генератора устройства управления. Импульс с дифференцирующей цепи C8R13 установит счетчики DD5, DD6 в нулевое состояние. Тактовые импульсы через элемент DD2.3 будут проходить на счетчики DD5, DD6. При достижении этими счетчиками состояния, соответствующего установленному времени выдержки, на выходе элемента DD2.1 установится уровень логического нуля, переключающий триггер разрешения счета в исходное состояние и запрещающий дальнейший счет.

Напряжение низкого уровня с выхода элемента DD1.4 закрывает транзистор VT3, вследствие чего открывается тринистор VS1, включающий лампу фотоувеличителя на время счета.

Конденсатор C10 предназначен для сглаживания пульсаций напряжения питания индикаторов. При его отсутствии возможны ложные срабатывания устройства совпадения. Диод VD8 служит для развязки цепи лампы фотоувеличителя от анодной цепи индикаторов HG1, HG2. Конденсатор C1 сглаживает короткие ложные импульсы на выходе триггера разрешения счета, не давая ему несвоевременно переключиться. Диод VD5 развязывает вход формирователя тактовых импульсов от сглаживающих конденсаторов блока питания. Переключатель SA1 служит для включения лампы фотоувеличителя без выдержки времени. Секция SA2.2 переключателя SA2 включает десятичную запятую при выдержке в пределах 0,1...9,9 с. Конденсаторы C6, C7 устраняют импульсные помехи по цепи питания. Конденсатор C2 служит для подавления дребезга контактов кнопки SB1.

Все детали реле времени, за исключением органов управления, разъема XS1 и держателя предохранителя FU1, смонтированы на двусторонней печатной плате размерами 155×95×2 мм (рис. 3). Плата рассчитана на установку резисторов МЛТ, конденсаторов К73-9 (C1, C2, C6—C9), К50-6 (C3, C4), К50-16 (C5), МБГО (C10). В реле времени использованы переключатели П Т8-10 (Q1, SA2), ПТ8-1 (SA1), КМ1-1 (SB1), ПГМ10-10П1Н (SA3, SA4).

Сетевой трансформатор T1 можно использовать любой, мощностью 8...10 Вт, обеспечивающий вторичное напряжение 7...8 В. В описанном реле времени применен трансформатор Т8-220-50 В, со вторичной обмотки которого снято 85 витков. Транзистор VT4 необходимо установить на теплоотвод площадью около 50 см^2. Гнезда для индикаторных ламп ИН12Б изготовлены из розетки разъема ЯРС-50.

Корпус устройства с наружными размерами 165×105×68 мм изготовлен из органического стекла. По углам корпуса приклеены резьбовые втулки, к которым сверху прикрепляют лицевую панель, а снизу — печатную плату и дно с вентиляционными отверстиями. Все органы управления установлены на лицевой панели, а разъем XS1 и держатель предохранителя FU1 — на задней.

Налаживание устройства начинают с проверки режима работы блока питания. Ток через стабилитрон VD6 при номинальном напряжении сети должен быть в пределах 8...10 мА. В случае необходимости его корректируют подборкой резистора R12. Затем с помощью осциллографа убеждаются в наличии на выходе элемента DD1.2 последовательности узких прямоугольных импульсов с частотой следования 100 Гц. Скважность импульсов можно изменять подборкой резистора R1.

Транзисторы VT1, VT2 должны четко закрываться при установке дешифраторов DD7, DD8 в состояние, соответствующее положению переключателей SA3, SA4. В противном случае необходимо подобрать резисторы R7, R8 с меньшим сопротивлением. Если замечены ложные срабатывания устройства совпадения, необходимо заменить конденсатор C10 на другой, бóльшей емкости.

Частота высокочастотного генератора на элементах DD2.3, DD2.2 может быть в пределах 1...100 кГц. Ее можно корректировать подборкой элементов R11 и C9.

В условиях интенсивных помех, проникающих из сети, возможны сбои в работе реле, проявляющиеся в ложном срабатывании устройства совпадения. Устранить влияние помех можно установкой со стороны сети защитного фильтра. Помехоустойчивость увеличивается также при значительном увеличении емкости конденсатора C10.

В заключение необходимо отметить, что элементы устройства имеют гальваническую связь с сетью, поэтому нужно тщательно изолировать все детали реле, к которым возможно прикосновение в процессе эксплуатации, и при налаживании и ремонте соблюдать необходимые меры предосторожности. Устранить этот недостаток можно использованием сетевого трансформатора с дополнительной обмоткой на 220 В для питания индикаторов и применением в цепи управления тринистора VS1 импульсного трансформатора.

А. ШЕСТАКОВ

г. Красноярск

ЛУЧШИЕ ПУБЛИКАЦИИ 1984 года

Рассмотрев материалы, опубликованные на страницах журнала «Радио» в 1984 г. и отзывы читателей на эти публикации, редакционная коллегия решила присудить:

ПЕРВЫЕ ПРЕМИИ

В. Полякову — за статьи «Синхронный АМ приемник» (№ 8), «Одноконтурный приемник прямого усиления» (№ 10), «Каскодный и дифференциальный усилители на полевых транзисторах» (№ 11), «Светотелефон на ИК лучах» (№ 12) и др.

В. Ковалеву, А. Федосееву — за статью «СДУ с цифровой обработкой сигнала» (№ 1).

ВТОРЫЕ ПРЕМИИ

Ю. Солнцеву — за статью «Высококачественный усилитель мощности» (№ 5).

В. Дроздову — за статью «Узлы современного трансивера» (№ 3).

В. Гарнову — за очерк «Юность академика» (№ 9).

ТРЕТЬИ ПРЕМИИ

С. Попову — за статью «Радист с «Мурманца» (№ 10).

Валентину и Виктору Лексиным — за статью «О заметности нелинейных искажений усилителя мощности» (№ 2).

С. Чулакову — за статью «Конвертер ДМВ на полосковых резонаторах» (№ 5).

А. Смирнову, В. Калинину, С. Кулакову — за статьи «Вокодер» (№ 8) и «Любительский вокодер» (№ 9).

С. Бунину — за выпуски «QUA: идеи, эксперименты, опыт» (№ 1, 2, 9, 10).

ПООЩРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕМИИ

А. Орловой — за статью «Полумордвинов и его телефот» (№ 12).

С. Алексееву — за статью «Применение микросхем серии К176» (№ 4—6).

Н. Сухову — за статьи «Простой детонометр» (№ 7) и «Схемотехника японских кассетных магнитофонов» (№ 12).

Д. Лукьянову — за статьи «Дискретно-аналоговые элементы в тракте звуковой частоты» (№ 1, 2) и «Многофункциональный индикатор» (№ 11).

А. Сырицо — за статью «Усилитель мощности на интегральных ОУ» (№ 8).

М. Илаеву — за статью «Двухканальный регулятор мощности на тринисторе» (№ 2).

А. Миронову — за статью «Пятивольтовый с системой защиты» (№ 11).

В. Кадацкому — за статью «Электроника — сельскому хозяйству» (№ 5).

Л. Булгаку, А. Степанову — за статью «Металлоискатель» (№ 1).

Ю. Андрееву — за вкладки к статьям «Радиоконструктор «Юность КП101» (№ 3), «Измерительная пластинка» (№ 6), «Светотелефон на ИК лучах» (№ 12).

* * *

Дипломами журнала «Радио» отмечены авторы статей: С. Сотников, А. Смирнов, В. Галамага, А. Рябухин, Е. Ларкин, Н. Дмитриев, Н. Феофилактов, А. Порохнюк, Д. Атаев, В. Болотников, И. Боровик, П. Зуев, С. Певницкий, С. Бунин, Ю. Мединец, Е. Ан, В. Борисов, А. Евсеев, Д. Приймак, Л. Филиппова, Б. Хайкин, Е. Фомишин, В. Скрыпник, И. Пятница.

МЕЧТА СБЫЛАСЬ!

Мне 33 года, по специальности радиоинженер. Мое увлечение — конструирование любительской радиоспортивной аппаратуры и любительская связь на КВ. Наблюдения за эфиром я начал вести еще в студенческие годы, используя сначала простейшие конструкции, потом более сложные. И, конечно же, мечтал о самостоятельном выходе в эфир. Но по ряду причин осуществление моей мечты все оттягивалось. То студенческая неустроенность, то армейские будни, то семейные заботы, то переезды... И когда все, наконец, улеглось, решил продолжить свой путь в радиоспорт.

Встал вопрос: на какой же аппаратуре буду работать? Идея сделать передатчик конструкции RA3AAE родилась после прочтения информации «QRP-вести» в разделе «CQ-U» в одном из номеров «Радио».

Через два месяца после получения разрешения передатчик с небольшими отклонениями от оригинала был готов. И в конце февраля прошлого года я впервые нажал на ключ собственного радиопередатчика, к выходному каскаду которого подводилось около 8 Вт. В качестве антенны использовал несимметричный диполь на 3,5 и 7 МГц.

Через 8 месяцев на счету была первая тысяча QSO. В основном работал «на поиск», так как это оказалось эффективнее, чем работа «на общий вызов». Некоторые связи удавались с трудом, только благодаря терпению корреспондента. При использовании маломощной аппаратуры требуется большая оперативность и лаконичность. Чуть-чуть запоздал или «передержал» с ответом, немного неточно настроился на частоту корреспондента — и коллега «исчез». И все же, QRP мне очень нравится.

В заключение хочу сказать, что я не разочаровался в том, что выбрал передатчик конструкции RA3AAE. Большое спасибо В. Полякову, разработавшему его.

В. СЕМАШКО
(UC2IDW, UC2-008-176)

г. Гродно

СПАСИБО ЗА ПОМОЩЬ

Разрешите через журнал «Радио» выразить искреннюю благодарность радиолюбителям А. Гдынину (UQ2GA), В. Климавичусу (RQ2GAG) и А. Ципарсону (RQ2GDO), которые помогли мне осуществить мою давнюю мечту — стать радиолюбителем.

В короткое время они, не жалея сил и времени, помогли мне наладить радиостанцию, установили антенны и сделали все необходимое, чтобы я мог успешно работать в эфире.

Я очень благодарен своим товарищам за то, что они открыли мне новый мир — мир радиолюбительства.

О. ПРОСТАКС (UQ2GJN),
инвалид I группы

г. Рига



Диагноз-тестер

Поиск неисправностей в телевизорах моделей УПИМЦТ-61 и УПИМЦТ-67 значительно облегчается при использовании описываемого диагноз-тестера. Подключают его к штырям разъема X3 на кроссплате блока разверток со стороны печатных проводников. Устройство позволяет одновременно контролировать шесть постоянных и четыре импульсных напряжения в цепях блоков разверток и питания. Это ускоряет обнаружение дефектных элементов, которые трудно определить только заменой модулей.

Принципиальная схема устройства изображена на рис. 1, расположение индикаторов на табло и их взаимосвязь — на рис. 2. Индикаторы (светодиоды HL1—HL10) сигнализируют о неисправностях погасанием или изменением яркости свечения. Если же телевизор исправен, через светодиоды протекает ток около 10 мА, и они светятся одинаково. Рассмотрим работу каждого индикатора.

Свечение светодиода HL6 указывает на наличие напряжения 12 В. Им питается модуль синхронизации М3-1-1, формирующий импульс запуска (ЗИ ОХ) тринистора обратного хода VT1 в блоке разверток, и ряд других узлов. При отсутствии этого напряжения (светодиод не горит) указанный модуль не работает и, как следствие, не вырабатываются постоянные (220, 24, —18 В) и все импульсные напряжения (не светятся HL1, HL2, HL4, HL5, HL8—HL10).

Горящий индикатор HL3 сигнализирует о присутствии питающего выходной каскад строчной развертки (СР) напряжения 250 В. Если его нет, каскад не работает, отсутствуют постоянные напряжения 220, 24 и —18 В, а также запускающие импульсы прямого хода (ЗИ ПХ), строчные (СИ) и кадровые (КИ) импульсы. При этом светодиод HL4, индицирующий напряжение 24 В, светится слабо, так как на него через диод VD1 блока разверток поступает только 12 В.

Напряжение 220 В, получаемое выпрямлением импульсов обратного хода строчной развертки, заставляет светиться индикатор HL5. Оно необходимо для работы выходных каскадов видеоусилителей (ВУ) в модулях М2-4-1 блока обработки сигналов (БОС). Отсутствие этого напряжения (светодиод HL5 не горит) приводит к чрезмерной нерегулируемой яркости свечения экрана.

О наличии напряжения 24 В, поступающего на модули кадровой развертки (КР) и стабилизации, сигнализирует светодиод HL4. Если он не горит, работа модуля кадровой развертки М3-2-2 нарушена (растр намного смещен вниз), возможны выход из строя модуля стабилизации и, как результат, срабатывание устройства защиты в блоке питания.

Светящийся индикатор HL7 указывает на присутствие напряжения 15 В, питающего модуль усилителя ЗЧ (УЗЧ). Без него канал звукового сопровождения не работает. Если одновременно не светятся индикаторы HL7 и HL6, то это свидетельствует об отсутствии нестабилизированного напряжения —20 В, поступающего с выпрямительного моста VD1—VD4 на модули МС-12-1 и МС-15-1 блока питания. Если же при горящем светодиоде HL6 не светится индикатор HL7, то неисправен модуль МС-15-1 (AR2) или цепь подачи питания 15 В.

Наличие импульсов запуска тринистора обратного хода VT1 на выходе модуля синхронизации М3-1-1 показывает светодиод HL9. При их отсутствии выходной каскад строчной развертки не работает, напряжений 220, 24, —18 В нет, запускающие импульсы прямого хода, строчные и кадровые импульсы не вырабатываются.

Индикатор HL10 светится под действием запускающих импульсов прямого хода, которые формируются узлом обратного хода строчной развертки. Если они отсутствуют, нет постоянных напряжений 220, 24, —18 В, а также строчных и кадровых импульсов.

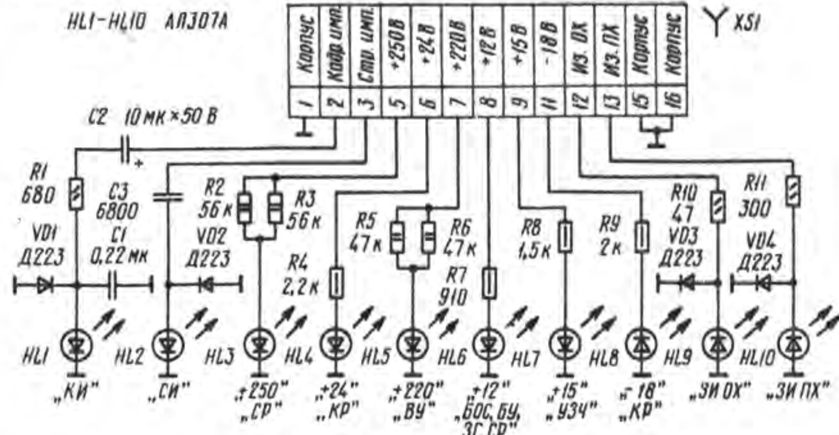


Рис. 1

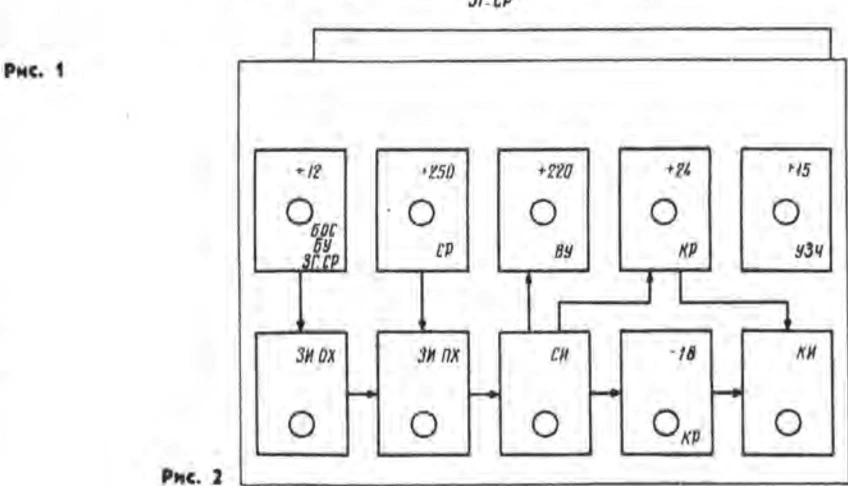


Рис. 2

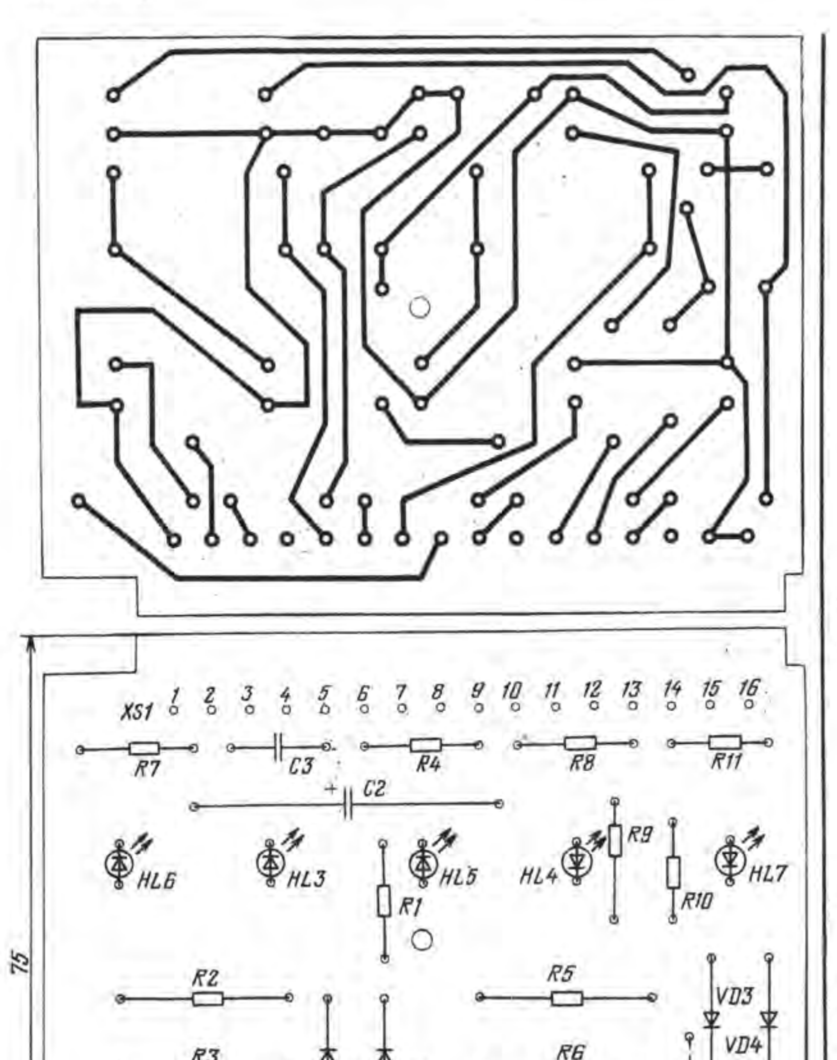


Рис. 3

Светодиод HL2 гаснет при отсутствии строчных импульсов на вторичной обмотке выходного трансформатора. В этом случае не работает модуль стабилизации МЗ-3-1, что может привести к срабатыванию узла защиты и пропаданию напряжений 24, —18 В и кадровых импульсов.

Напряжение —18 В, необходимое для питания модуля кадровой развертки, контролирует светодиод HL8. Если этого напряжения нет, нарушается работа модуля кадровой развертки и центровка по вертикали (кадр намного сдвинут вверх, иногда за пределы экрана).

Индикатор HL1 светится при наличии импульсов на выходе кадровой развертки. Они поступают в БОС и используются там для запуска мультивибратора в модуле формирования УМ2-1-1.

Печатная плата устройства изображена на рис. 3. Она рассчитана на установку резисторов МЛТ, конденсаторов К50-12 (С2), К73-17(С1) и КД-1 (С3). Розетка XS1 — СНП-16.

Ю. СОЛОДОВ

г. Москва



Улучшение звучания громкоговорителя 25АС-309

Громкоговорители 25АС-309 используются для комплектации довольно большого числа выпускаемых в настоящее время нашей промышленностью звуковоспроизводящих аппаратов: магнитолрадиол «Вега-118-стерео», магнитоэлектрофонов «Вега-119-стерео», магнитофонов «Комета-120-стерео», электрофонов «Арктур-004-стерео» и др. При сравнительно небольшом объеме они обеспечивают неплохое качество воспроизведения низших звуковых частот, имеют высокую номинальную мощность, современный внешний вид. Исследования, проведенные в Московском электротехническом институте связи (МЭИС), показали, что примененные в них головки позволяют сравнительно простым способом улучшить качество их звучания настолько, что оно становится сопоставимым со звучанием громкоговорителей 35АС-212, 35АС-216 и т. п. Необходимость доработки вызвана излишней отдачей низкочастотной (НЧ) головки 25ГД-26Б на средних частотах, которую не в состоянии ослабить установленный в этом громкоговорителе разделительный фильтр первого порядка (см. рис. 1), слишком большой добротностью подвижной системы среднечастотной (СЧ) головки 15ГД-11А на частоте основного резонанса и недоста-

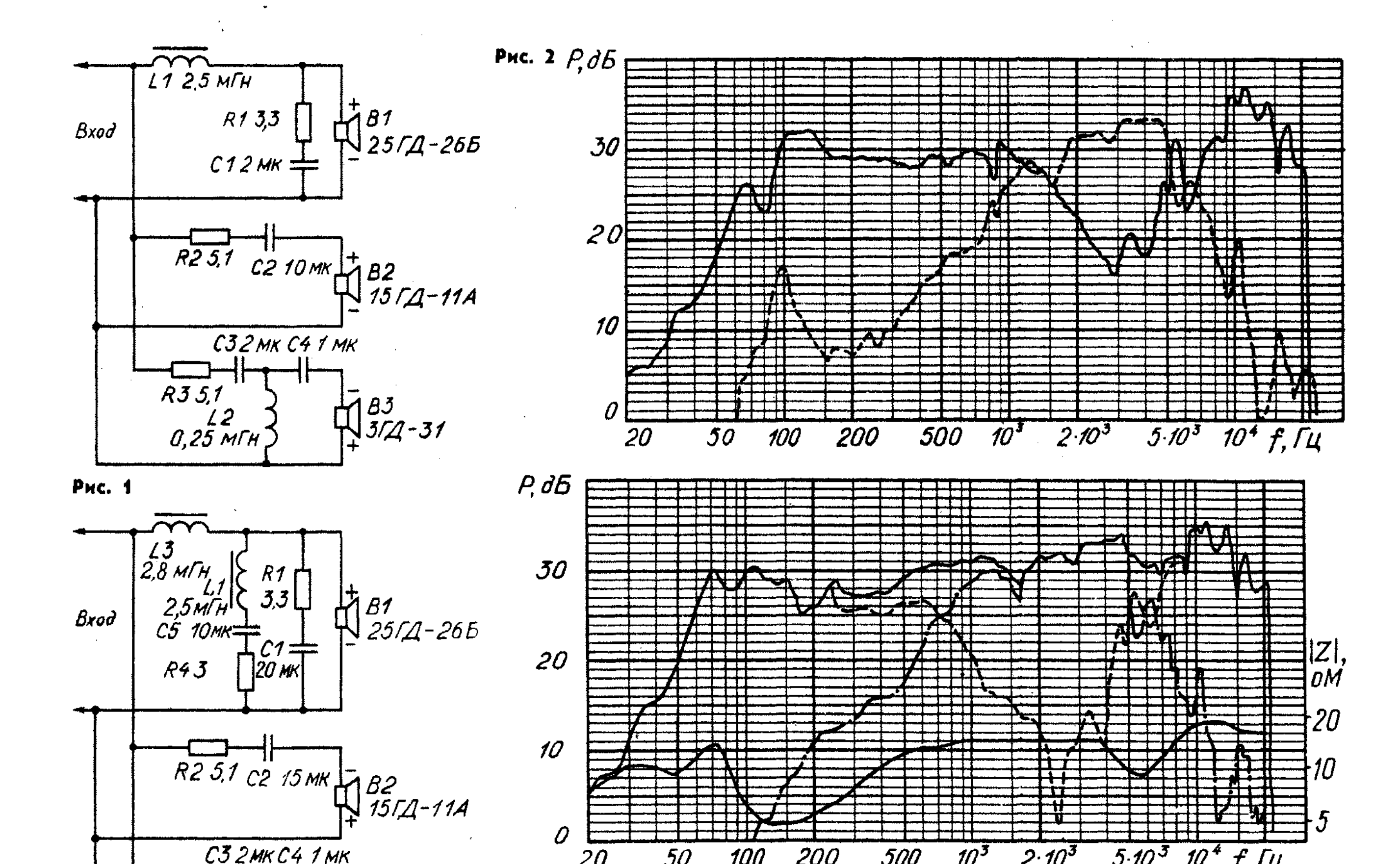


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

точной герметизацией ее пластмассового бокса.

Для иллюстрации сказанного на рис. 2 приведены АЧХ установленных в громкоговорителе 25АС-309 головок, включенных через заводской разделительный фильтр. Сплошной линией показана АЧХ НЧ и высокочастотной (ВЧ) головок (при отключенной среднечастотной), а штриховой — АЧХ одной СЧ головки. Как видно из рисунка, спад АЧХ НЧ головки 25ГД-26Б начинается на частоте выше 1000 Гц, АЧХ ВЧ головки 3ГД-31 имеет неоправдано большой подъем в области частот 10...15 кГц, частота разделения СЧ и НЧ звеньев слишком высока (1600 Гц), АЧХ СЧ головки имеет резкий подъем на резонансной частоте 100 Гц, что свидетельствует о повышенной добротности ее подвижной системы и негерметичности пластмассового бокса, которым прикрыта головка.

Для улучшения звучания громкоговорителя принципиальная схема разделительного фильтра была изменена, как показано на рис. 3 (нумерация вновь введенных деталей продолжает начатую на рис. 1).

С целью уменьшения длины провода и снижения его активного сопротивления в качестве магнитопровода катушки L3 использован собранный встык Ш-образный сердечник (его сечение может быть в пределах 3...4 см^2). Обмотка намотана проводом ПЭЛ 1,0 до заполнения каркаса. Требуемая индуктивность (2,8 мГн) получена подбором толщины немагнитной прокладки. Заводская катушка L1 (2,5 мГн) и конденсатор емкостью 10 мкФ (рис. 1, C2) использованы в режекторном контуре L1C5R4, ослабляющем подводимый к НЧ головке сигнал на средних частотах. Частота настройки контура 1400 Гц. Для уменьшения его добротности и получения оптимальной крутизны спада АЧХ НЧ головки на частоте разделения в цепь режекторного контура включен резистор R4. Емкость конденсатора C2 в СЧ звене громкоговорителя увеличена до 15 мкФ, изменена полярность включения головки B2, сопротивление резистора R3 в ВЧ звене увеличено до 8,2 Ом. Все новые детали размещены на заводской плате разделительного фильтра.

Кроме изменений в схеме громкоговорителя, необходимо изготовить панель акустического сопротивления (ПАС) для СЧ головки, размещенной внутри бокса. При этом можно воспользоваться рекомендациями, приведенными в [1, 2]. Материалом для ПАС, устанавливаемых в окнах диффузородержателя, может служить технический войлок, применяемый для изготовления рабочих рукавиц. Акустическое сопротивление войлока можно регулировать, перфорируя его с помощью шила. Герметичность пластмассового бокса улучшают введением со стороны торцов поролоновых или резиновых прокладок и замазыванием пластилином места вывода проводов звуковой катушки. Полезно также с помощью поролоновых или резиновых шайб уплотнить места крепления декоративной решетки к лицевой панели. Имеющуюся в корпусе и боксе вату необходимо оставить.

Основные характеристики доработанного громкоговорителя приведены на рис. 4. Штриховой линией показана АЧХ НЧ и ВЧ головок, штрихпунктирной — СЧ головки, сплошной — результирующая АЧХ громкоговорителя. Как видно из рисунка, спад АЧХ НЧ головки переделанного громкоговорителя начинается уже с 700, а не с 1000 Гц, что значительно снизило интенсивность ее излучения в области средних (1500...4000 Гц) частот. Уменьшилась (на 2...3 дБ) интенсивность излучения ВЧ головки и, напротив, повысилось звуковое давление, развиваемое СЧ головкой. Применение дополнительного акустического демпфирования последней позволило избавиться от всплеска АЧХ на ее резонансной частоте. Общая неравномерность АЧХ громкоговорителя уменьшилась до 10 дБ (в области средних частот не более 6 дБ).

В нижней части рис. 4 приведена частотная характеристика модуля полного электрического сопротивления громкоговорителя. Поскольку об уровне воспроизведения низших частот (для звукомерной камеры МЭИСа ниже 70 Гц) нельзя судить по результирующей АЧХ (из-за нарушения закона открытого пространства и возникновения в камере стоячих волн) были выполнены специальные измерения, которые показали, что по отношению к номинальному уровню на частоте 1000 Гц сигнал частотой 50 Гц воспроизводится с уровнем −5, а частотой 40 Гц −8 дБ.

В. ШОРОВ

г. Москва

От редакции. Предложенный В. Шоровым способ улучшения звучания громкоговорителя 25АС-309 был проверен сотрудниками бердского радиозавода. В частности,

Частота, Гц	Коэффициент гармоник, %	
	без ПАС	с ПАС
250	1,5	0,6
400	2	1,1
630	1,5	1,1
1000	1,1	1,0
2000	1,5	1,2
4000	0,6	0,5

были измерены коэффициенты гармоник среднечастотной головки 15ГД-11А с ПАС и без ПАС. Результаты измерений, приведенные в таблице, показывают, что ПАС позволяет значительно снизить коэффициент гармоник в частотном диапазоне, в котором человеческое ухо обладает наибольшей чувствительностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Попов П., Шоров В.** Повышение качества звучания громкоговорителей.— Радио, 1983, № 6, с. 50—53.
2. **Маслов А.** Еще раз о переделке громкоговорителя 35АС-212 (S-90).— Радио, 1985, № 1, с. 59.

Высококачественный предварительный усилитель

Многие радиолюбители считают, что качество звучания бытового радиокомплекса чуть ли не целиком определяется параметрами только усилителя мощности ЗЧ и акустической системы. С этим вряд ли можно согласиться. Как показывает практика, именно после появления в комплексе усилителя мощности и громкоговорителей высокого класса обнаруживаются ранее незаметные недостатки остальных узлов звуковоспроизводящего тракта: предварительного усилителя, темброблока, предусилителя-корректора проигрывателя и т. п. Доработку тракта в этом случае обычно начинают с предварительного усилителя и регуляторов громкости и тембра. И тут оказывается, что сформулировать конкретные требования к ним не так-то просто и в первую очередь потому, что нормы на параметры этих устройств во многом зависят от выбранной структурной схемы тракта.

В самом деле, предварительный усилитель, регулятор громкости и темброблок могут быть соединены в разной последовательности. Наиболее часто регулятор громкости включают либо на входе предварительного усилителя (за которым следует темброблок), либо на входе усилителя мощности (т. е. после темброблока). В первом из этих вариантов облегчается согласование устройств по уровням сигналов, исключается перегрузка отдельных каскадов, но несколько ухудшается отношение сигнал/шум, так как на вход предварительного усилителя в большинстве случаев поступает сигнал, ослабленный регулятором громкости. Кроме того, этот вариант неудобен, если предполагается введение таких режимов, как «Монитор», независимая работа с двумя источниками сигнала и т. п.

Во втором варианте коммутация упрощается, требования к шумовым характеристикам предварительного усилителя могут быть снижены, но на первый план выдвигается его перегрузочная способность. Она в этом случае должна быть, по крайней мере, не менее 20 дБ, что не всегда выполнимо.

Возможен и компромиссный вариант, в котором регулятор громкости включен на входе усилителя мощности, а еще один, дополнительный регулятор уровня сигнала — на входе предварительного усилителя. Назначение последнего — понизить уровень входного сигнала до номинального значения. Такая структура представляется наиболее подходящей для высококачественного звуковоспроизводящего комплекса.

Многое зависит от схемных решений узлов рассматриваемой части тракта. Прежде чем их выбирать, необходимо четко ответить на следующие вопросы:

— какими (активными или пассивными) должны быть регуляторы громкости и тембра?

— должна ли быть в регуляторе громкости тонкомпенсация?

— сколько полос должен иметь регулятор тембра?

— каковы должны быть пределы регулирования тембра?

У получивших в последние годы широкое распространение активных регуляторов громкости немало достоинств: большой диапазон регулирования, возможность применения доступных переменных резисторов группы А и т. д. Но есть и существенные недостатки: в них трудно получить нулевой уровень выходного сигнала (особенно при наличии тонкомпенсации); усилительные каскады — основа таких регуляторов — вносят в сигнал искажения, сколь бы малыми они ни были. По мнению автора, в высококачественном звуковоспроизводящем тракте должно быть возможно меньше усилительных каскадов, и с этой точки зрения пассивный регулятор громкости предпочтительнее.

Что касается активных регуляторов тембра, которые также строят на основе усилителей, то в них АЧХ формируется изменением в широких пределах глубины частотно-зависимой ООС. С точки зрения минимизации нелинейных, интермодуляционных, фазовых и динамических искажений такой режим работы нельзя считать благоприятным, поэтому использовать активные регуляторы тембра в высококачественном комплексе вряд ли целесообразно.

В регуляторе громкости желательно иметь тонкомпенсацию, так как без нее звучание на малых уровнях громкости теряет естественность. Однако входные и выходные сопротивления известных автору тонкомпенсированных регуляторов — комплексные, частотно-зависимые и изменяются при регулировании в широких пределах. Для нормальной работы такой регулятор необходимо включать в тракт через развязывающие усилители, а это, как уже отмечалось, дополнительные источники искажений сигнала. Конечно, можно предусмотреть возможность отключения тонкомпенсирующих цепей, но это усложнит коммутацию, потребует согласования характеристик регулятора с подключенными и отключенными цепями. Чтобы не усложнять задачу, от тонкомпенсации, видимо, можно отказаться, особенно, если учесть, что искажения тембра звучания при ее отсутствии будут только на малых уровнях громкости, а высококачественные фонограммы обычно слушают на уровнях, выше среднего.

Менее очевиден ответ на вопрос о необходимом числе полос регулятора тембра. Несомненно, наибольшими возможностями обладают многополосные регуляторы — эквалайзеры. Они позволяют корректировать частотную характеристику звукового давления с учетом особенностей акустической системы, помещения прослушивания, спектра фонограммы. Однако схемы эквалайзеров довольно сложны, по уровню искажений и шумовым характеристикам они значительно уступают простейшим. Кроме того, как отмечалось в [Л], в ряде случаев высокое качество звуковоспроизведения обеспечивается при подаче сигнала от источника непосредственно на вход усилителя мощности. Исходя из этого, автор считает целесообразным для оперативной регулировки тембра использовать обычный пассивный мостовой регулятор высших и низших частот, а эквалайзер вместе с другими вспомогательными устройствами (шумоподавителем, рокот-фильтром, фильтрами нижних и верхних частот и т. п.) объединить конструктивно в специальный блок, включаемый в тракт только в необходимых случаях (например, при прослушивании и перезаписи фонограмм недостаточно высокого качества).

С учетом всего сказанного выше структура рассматриваемой части тракта вырисовывается следующей: вспомогательный регулятор (плавный или ступенчатый), ослабляющий сигнал на 20...30 дБ, предварительный усилитель с горизонтальной АЧХ и минимально возможными искажениями в рабочем диапазоне частот, пассивный мостовой регулятор тембра с небольшими (примерно ±10 дБ) пределами регулирования и пассивный нетонкомпенсированный регулятор громкости. Входные и выходные сопротивления каскадов необходимо выбрать такими, чтобы обеспечить их нормальную совместную работу. Поскольку номинальное входное напряжение усилителя мощности — 0,2 В [Л], суммарный коэффициент передачи предварительного усилителя и регулятора тембра можно выбрать равным 1, т. е. использовать первое из этих устройств только для компенсации ослабления сигнала вторым. Номинальное входное напряжение тракта в этом случае также будет равно 0,2 В, что, с одной стороны, вполне достаточно для работы с большинством источников сигнала, а с другой — позволяет подавать сигнал (с сохранением уровня) через регулятор громкости непосредственно на вход усилителя мощности (минуя предварительный усилитель и регулятор тембра).

Качественные показатели комплекса при выбранной структуре определяются по существу параметрами предварительного усилителя: его шумами, рабочим диапазоном частот, гармоническими и интермодуляционными искажениями, перегрузочной способностью. Исходя из технических характеристик усилителя мощности, нормы на параметры предварительного усилителя были установлены следующие:

Номинальное входное напряжение, В	0,2
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	80
Перегрузочная способность, дБ	15...20
Номинальный диапазон частот (по сигналу максимальной амплитуды), Гц, не уже	20...20 000
Коэффициент гармоник в номинальном диапазоне частот, %, не более	0,05

Кроме того, было поставлено еще одно, дополнительное условие: включение в тракт предварительного усилителя с регулятором тембра (в положении горизонтальной АЧХ) не должно ухудшать качества звучания при субъективных экспертизах. Как выяснилось, именно это требование оказалось наиболее важным. Целый ряд устройств с очень хорошими параметрами при таких испытаниях вносили искажения, характер которых с трудом поддается описанию, но наличие их безошибочно определялось по ухудшению «прозрачности», «чистоты», естественности звучания.

После длительных поисков и серии неудач был разработан усилитель на основе ОУ К574УД1А (см. рис. 1), отвечающий всем поставленным требованиям. Эксперименты показали, что коэффициент гармоник этого ОУ сильно зависит от нагрузки: пренебрежимо малый при ее сопротивлении 100 кОм и более он возрастает до 0,1 % на нагрузке 10 кОм. Отсюда был сделан вывод, что для получения достаточно низкого уровня нелинейных искажений ОУ необходимо «умощнить». Для этой цели был выбран так называемый параллельный усилитель. От обычных он отличается тем, что искажения типа «ступенька» в нем практически отсутствуют даже без ООС. В усилителе же, охваченном ООС, коэффициент гармоник

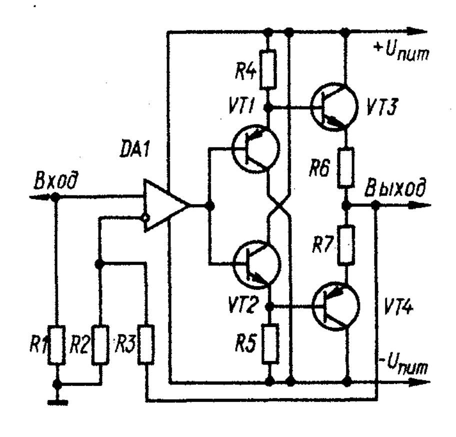


Рис. 1

в диапазоне частот 20...20 000 Гц не превышает 0,03 % при сопротивлении нагрузки более 500 Ом. Искажения измерялись прибором С6-5. В качестве источника сигнала был использован генератор Г3-102. Коэффициенты гармоник собственно генератора и генератора с усилителем были одинаковыми. Это дает основания полагать, что фактическое значение параметра меньше 0,03 %. Интермодуляционные искажения измерить не удалось из-за отсутствия необходимой аппаратуры.

Принципиальная схема предварительного усилителя с регулятором тембра приведена на рис. 2. ОУ DA1 и транзисторы VT1—VT4 образуют линейный усилитель, компенсирующий

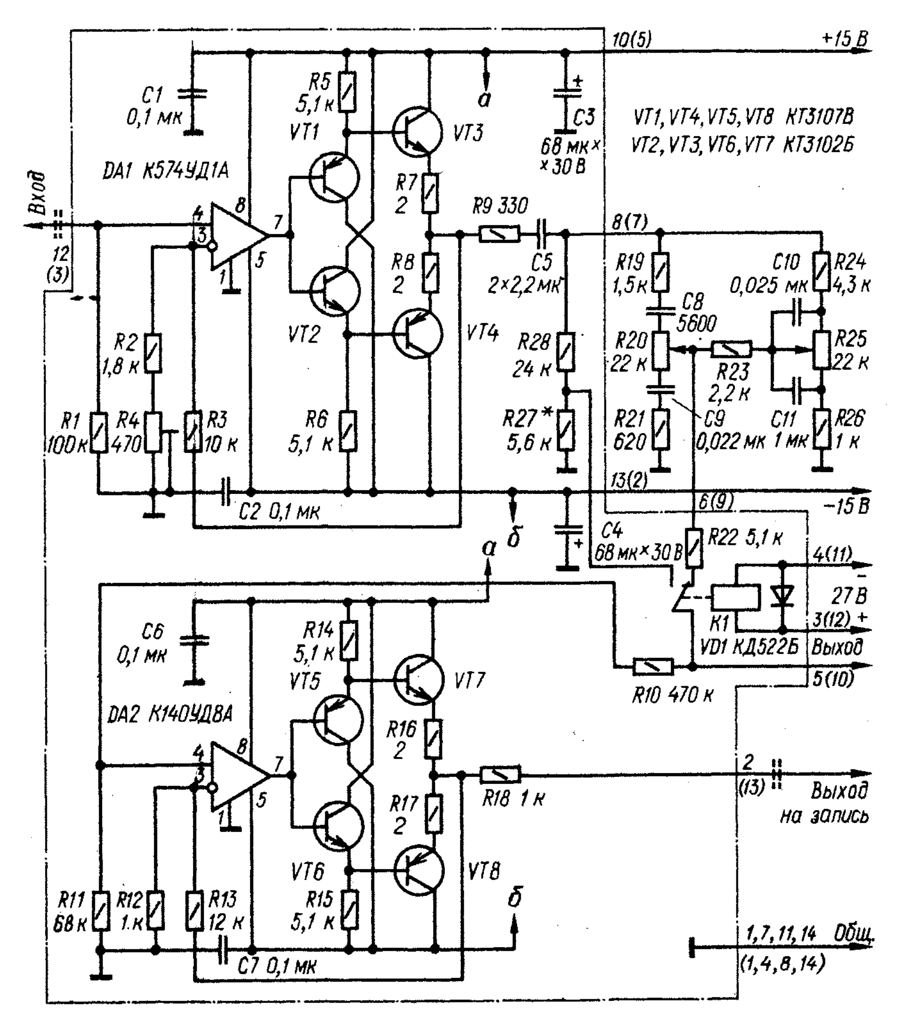


Рис. 2

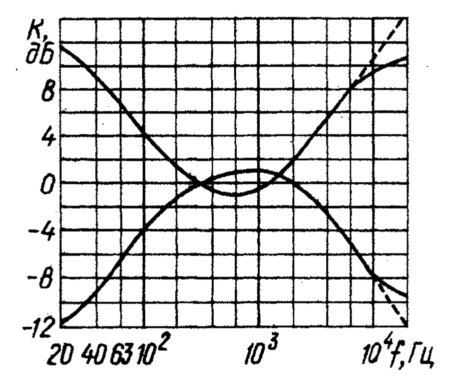


Рис. 3

потери сигнала в регуляторе тембра (R19—R26, C8—C11), на ОУ DA2 и транзисторах VT5 — VT8 собран развязывающий усилитель, выходной сигнал которого используется для записи на магнитофон. Вообще говоря, коэффициент передачи этого усилителя желательно выбирать близким к 1. Однако поскольку умощненный ОУ как повторитель работает хуже, чем усилитель, коэффициент передачи был выбран равным 13, а для получения уровня сигнала, необходимого для записи, на входе развязывающего усилителя включен делитель напряжения R10R11. Общий коэффициент передачи усилителя с делителем — 1,8...1,9.

Мостовой регулятор тембра особенностей не имеет. АЧХ на низших и высших частотах регулируют соответственно переменными резисторами R25 и R20. Резисторы R19, R21 предотвращают монотонный подъем и спад АЧХ с ростом частоты, в результате чего она приобретает вид, показанный на рис. 3 сплошной линией. При необходимости с помощью реле K1 регулятор тембра можно исключить из тракта. Сигнал в этом случае снимают с делителя R27R28.

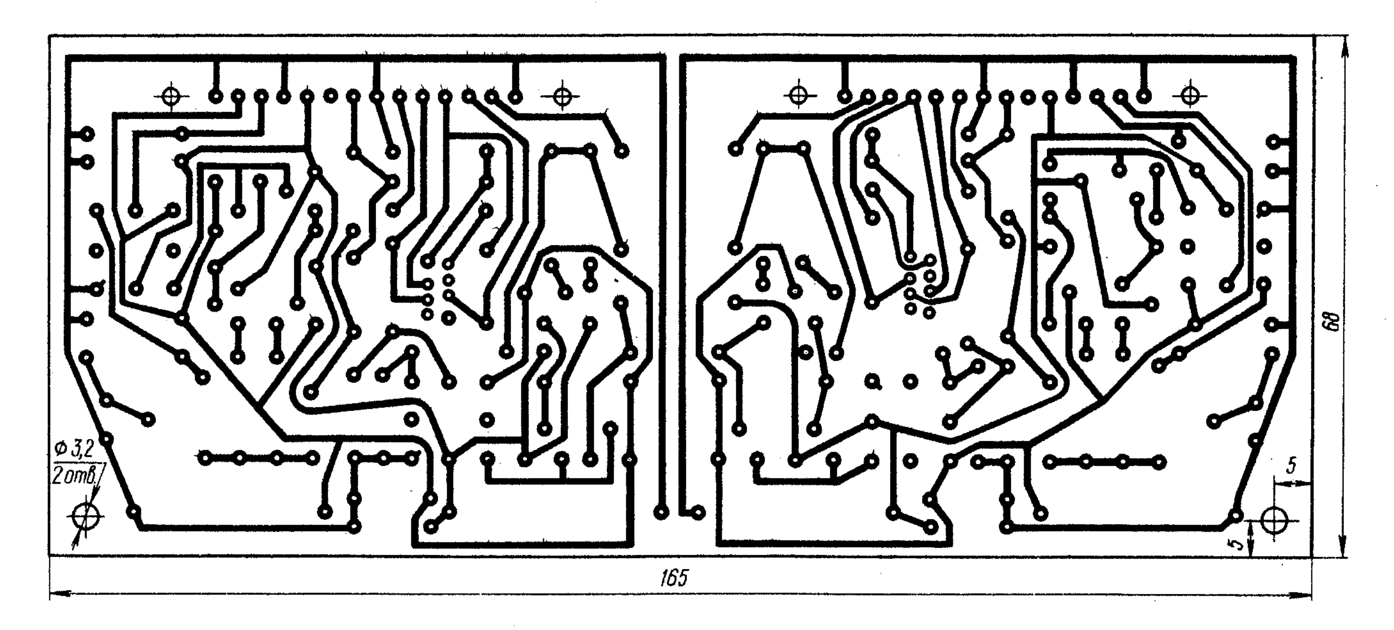
Экспериментальная проверка показала, что даже без балансировки ОУ и без конденсатора в «заземленной» ветви делителя ООС постоянная составляющая на выходе усилителей невелика и практически не снижает перегрузочной способности. В случае необходимости на входе предварительного и выходе развязывающего усилителей следует включить разделительные конденсаторы (на схеме они изображены штриховыми линиями).

Детали устройства (за исключением тех, которые входят в состав регулятора тембра) размещены на печатной плате (на рис. 4 она дана для стереофонического варианта) из фольгированного стеклотекстолита. Элементы регулятора тембра смонтированы на выводах сдвоенных переменных резисторов R20 и R25 и соединены с ней экранированными проводами. Плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ-0,25 (R7, R8, R16, R17 могут быть типа МОН-0,5), подстроечных резисторов СП4-1в (R4), конденсаторов К53-1а, К53-18 (C3, C4), КМ-6б (C1, C2, C5—C8) и МБМ (C9—C11). Переменные резисторы R20, R25 — сдвоенные любого типа группы Б.

Кроме указанных на схеме, в усилителях можно использовать транзисторы КТ3107И, КТ313Б, КТ361В, КТ361К (VT1, VT4, VT5, VT8) и КТ312В, КТ315В (остальные). В развязывающем усилителе допустимо применение ОУ К140УД8Б, К140УД8В, а также К544УД2. Реле K1 — РЭС-60 (паспорт РС4.569.436) или любое другое с подходящими техническими характеристиками, однако в последнем случае придется изменить рисунок печатной платы. Диод VD1 — любого типа с обратным напряжением более 50 В. Для соединения платы с трактом использованы стандартные разъемы МРН14-1 (номера их контактов, к которым подведены соответствующие цепи усилителей, указаны на принципиальной схеме).

Правильно смонтированное устройство в налаживании практически не нуждается. Необходимо только установить коэффициент передачи предварительного усилителя с подключенным регулятором тембра и без него. В первом случае это делают подстроечным резистором R4, во втором — подбором резистора R27.

Для питания необходим двуполярный источник напряжением ±15 В. Потреб-



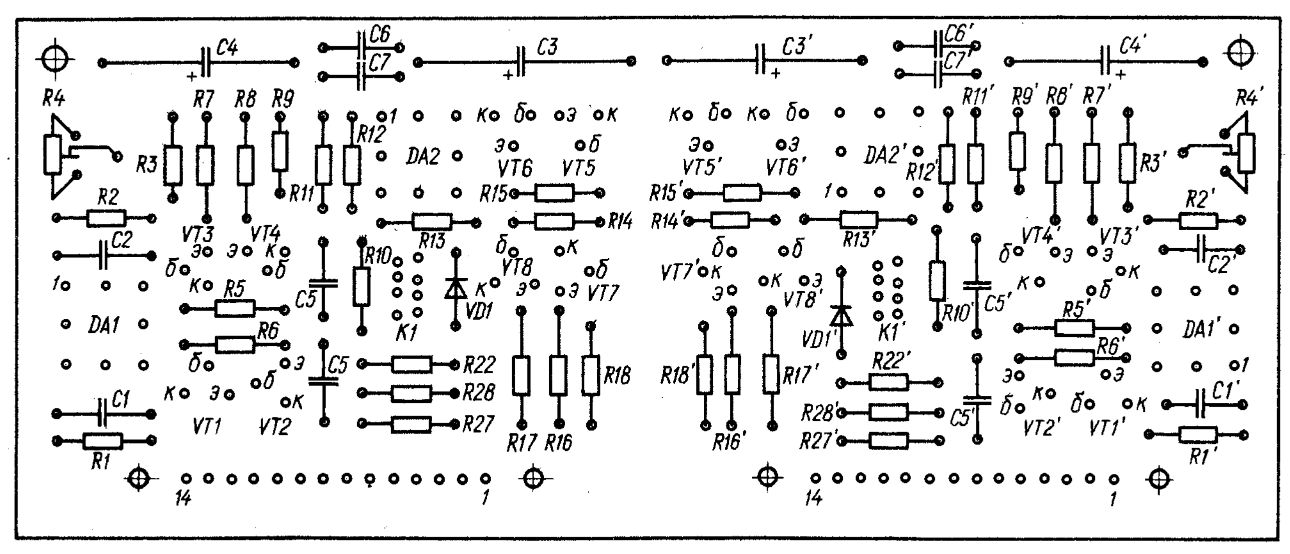


Рис. 4

ляемый от него ток зависит от примененных ОУ и в большинстве случаев не превышает 25...30 мА на оба канала. Несмотря на то, что коэффициент подавления помех по цепям питания у описанного усилителя довольно высок, желательно все же, чтобы пульсации питающих напряжений не превышали 10 мВ, так как иначе при неудачном монтаже возможно появление заметного фона. Следует также учесть, что для нормальной работы регулятора тембра сопротивление нагрузки должно быть не менее 50 кОм. При использовании устройства с усилителем мощности, описанным в [Л], это требование выполняется.

Пассивный регулятор громкости (сдвоенный переменный резистор группы В сопротивлением 100 кОм) включен между выходом устройства и входом усилителя мощности. Для регулирования стереобаланса применен еще один сдвоенный переменный резистор (100 кОм, группа А), включенный реостатом (его движок в каждом канале подсоединен к движку регулятора громкости, а один из выводов — к входу усилителя мощности).

Ю. СОЛНЦЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Солнцев Ю. Высококачественный усилитель мощности.— Радио, 1984, № 5, с. 29—34.

О некоторых требованиях к тангенциальному тонарму

Так называемые тангенциальные тонармы (ТТ) обладают рядом весьма существенных преимуществ перед поворотными. Однако реализовать эти преимущества удается далеко не всегда вследствие недостаточной точности изготовления и установки их узлов. В этой статье сделана попытка обосновать требования к установке ТТ, выполнение которых позволит гарантировать высокое качество воспроизведения механических фонограмм.

Горизонтальный угол погрешности α тангенциального тонарма не превышает, как известно, долей градуса (например, в [1] $\alpha \leqslant 0{,}3°$). Этим в сущности и объясняется низкий уровень вносимых им искажений. Столь малый горизонтальный угол погрешности обеспечивается в известных конструкциях ТТ системой автоматического регулирования (САР), отслеживающей некоторый установочный угол β между осью трубки тонарма и прямой, проходящей через его ось поворота (трубка закреплена на каретке датчика САР). Этот угол определяется конструкцией датчика и каретки и, в принципе, может иметь любое значение от 0 до 360°. Однако очень важно, чтобы при сборке заданный из конструктивных соображений угол β был установлен с высокой точностью. При этом, очевидно, погрешность его установки $\Delta\beta$ не должна превышать горизонтальный угол погрешности α при включенной САР, т. е. необходимо выполнение неравенства

$$\Delta\beta < 0{,}3°. \qquad (1)$$

Кроме того, конструкция тангенциального тонарма должна обеспечивать высокую стабильность угла в процессе эксплуатации ЭПУ.

Жесткие требования предъявляются также к установочной базе тонарма и ее стабильности в процессе эксплуатации. В рабочем положении каретки ТТ игла головки зукоснимателя не должна отклоняться от радиуса грампластинки, параллельного направляющим каретки, более чем на величину Δd, определяемую из условия

$$\Delta d < R \sin \alpha, \qquad (2)$$

где R — радиус канавки грампластинки, мм. Например, на грампластинках диаметром 300 мм радиус последних канавок зоны записи равен 66 мм, а это значит, что при $\alpha = 0{,}3°$ величина Δd не должна превышать $66 \sin 0{,}3° \approx 0{,}344$ мм. Следовательно, у ТТ с установочной базой 180 мм допустимое отклонение траектории следования иглы от радиуса, параллельного направляющим каретки, не должно превышать 0,19 %, а это намного меньше допустимого отклонения соответствующего параметра поворотных тонармов [2].

Выполнить требования (1) и (2) в любительских условиях очень непросто, особенно, если учесть, что при эксплуатации ЭПУ действуют различные дестабилизирующие факторы: износ движущихся деталей, люфты в узлах вращения и т. п. Нарушение этих требований приведет к тому, что даже при самом совершенном приводе ТТ по качеству воспроизведения не будет иметь преимуществ перед обычным поворотным тонармом. Поэтому при разработке конструкции ТТ следует предусмотреть специальные меры, обеспечивающие выполнение указанных требований, в частности, использовать в узле каретки высокоточные призмы, как сделано в проигрывателе «Электроника Б1-04» [3].

Е. МУРЗИН

г. Свердловск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов Б., Перов В.** Привод тангенциального тонарма.— Радио, 1983, № 9, с. 46—48.
2. **Омельяненко М., Питулько С.** Установка звукоснимателя любительского ЭПУ.— Радио, 1979, № 12, с. 42—43.
3. **Парфенов В., Оранский В., Лаптев В., Ковальский В.** Электропроигрыватель с тангенциальным тонармом «Электроника Б1—04».— Радио, 1983, № 1, с. 44—48.



Пробник со световой и звуковой индикацией

Контролировать работу цифровой аппаратуры на микросхемах ТТЛ удобно описываемым ниже пробником. Он обеспечивает как световую (знаковую), так и звуковую индикацию уровней логических 0 и 1, позволяет определять наличие одиночных импульсов (длительностью не менее 30 нс) и их последовательности, а также приблизительно оценивать скважность.

Уровень логического 0 индицируется изображением цифры 0 и звуком низкого тона, уровень 1 — изображением цифры 1 и высоким звуком, импульсы — миганием точки индикатора и сигналом чередующейся через 100 мс тональности. Конструктивные особенности пробника — выдвигаемые игла-щуп и крючок-зажим, а также регулятор громкости, действие которого основано на изменении размеров отверстия в корпусе, пропускающего звуковые колебания. Наличие звукового сигнализатора и крючка заметно облегчает налаживание и проверку цифровой и вычислительной техники.

Принципиальная схема устройства приведена на рис. 1. Его входная часть (VT1, VT2, VD1—VD3) аналогична описанной в статье Л. Бурова «Логический пробник» («Радио», 1978, № 9,

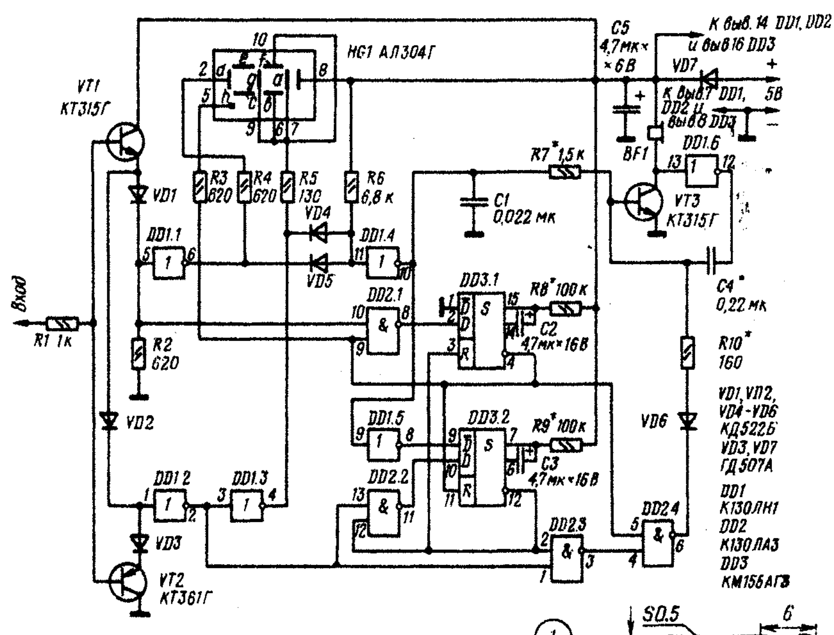


Рис. 1

с. 48). Элементы DD1.1—DD1.3, R3—R5 обеспечивают формирование цифр 0 и 1 на семисегментном индикаторе HG1.

Звуковой сигнализатор пробника состоит из формирователя управляющих импульсов (отдельно для отрицательных и положительных перепадов входных напряжений) длительностью 100 мс (DD2.1, DD2.2, DD3), генератора сигналов звуковой частоты (VT3, DD1.6) и устройства управления им (DD2.3, DD2.4, VD6), а также узла блокировки при уровне входного сигнала более 0,4, но менее 2,4 В (VD4, VD5, R6, DD1.4, DD1.5).

Формирователь управляющих импульсов содержит одновибраторы DD3.1 и DD3.2. Они запускаются по входам D противофазными сигналами, причем первый из них срабатывает от отрицательных, а второй — от положительных импульсов на входе пробника. Кроме того, после формирования импульса одним из одновибраторов запускается другой, обеспечивая паузу между звуковыми сигналами.

В исходном состоянии на выходах одновибраторов — уровни 1, на выходе элемента DD2.1 — 0. При появлении на входе пробника отрицательного перепада напряжения одновибратор DD3.1 запускается по входу D и на его выходе возникает уровень 0. Последний запрещает срабатывание одновибратора DD3.2 и переводит элемент DD2.1 в единичное состояние. Оно сохраняется до тех пор, пока не закончится формирование импульса одновибратора DD3.1.

В момент окончания импульса уровень 0 на входе R одновибратора DD3.2 сменяется уровнем 1, и он запускается либо спадом этого импульса (при уровне 1 на выходе элемента DD2.2), либо положительным перепадом импульса на входе D (см. рис. 1, а и б 3-й с. обложки). В результате одновибратор DD3.2 формирует импульс паузы, который, в свою очередь, блокирует одновибратор DD3.1 по входу R. По окончании его одновибратор DD3.1 разблокируется и, если на вход пробника продолжают поступать импульсы, снова запускается. Таким образом, одновибратор DD3.1 формирует на выходе элемента DD2.4 уровень 1, а DD3.2 — 0.

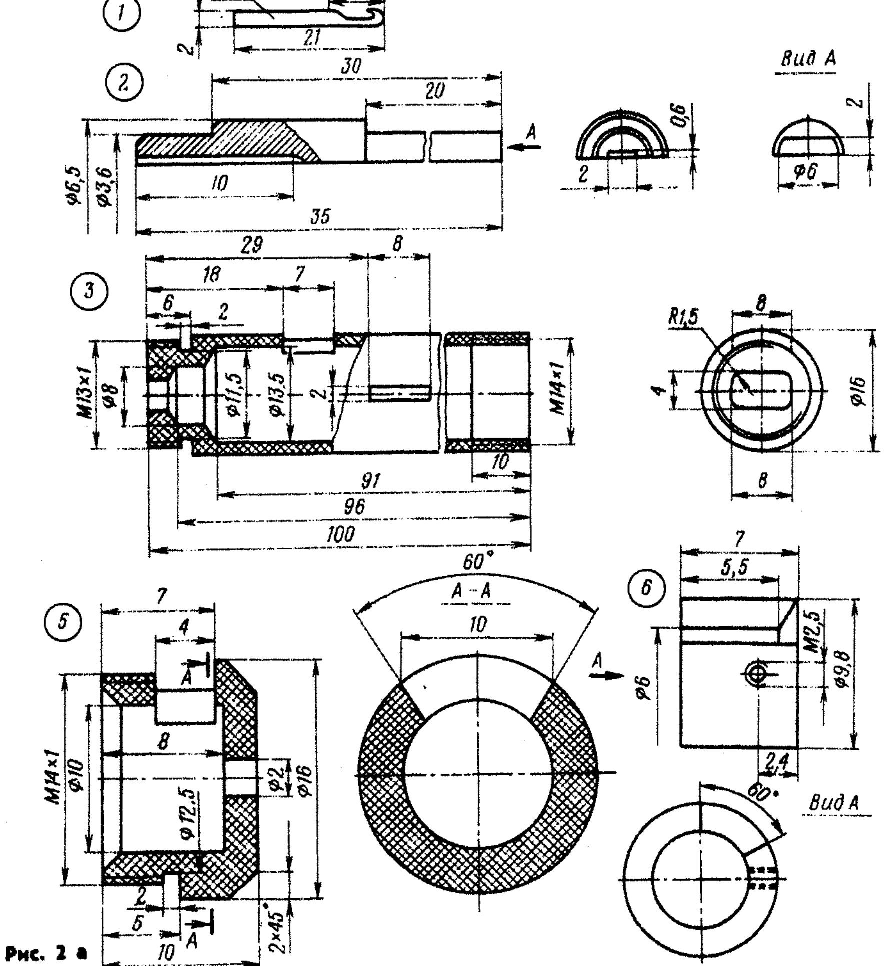


Рис. 2 а

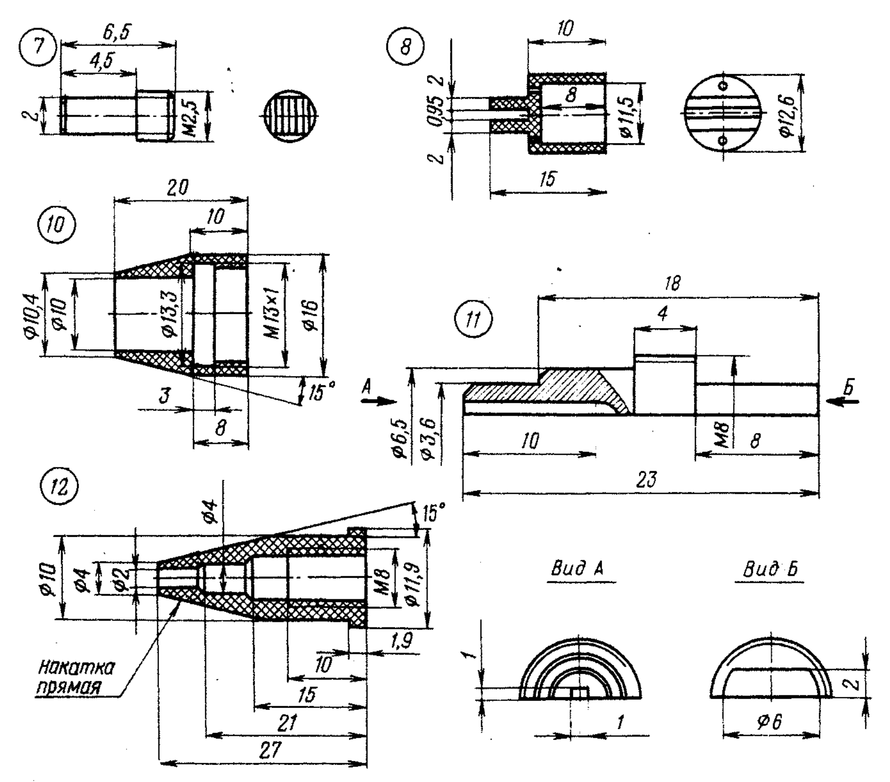


Рис. 2 б

Генератор сигналов звуковой частоты (VT3, DD1.6) нагружен телефоном BF1. Частоту его колебаний определяют элементы C4, R7 и R10 в зависимости от уровня сигнала на выходе элемента DD2.4. Если это уровень 1, диод VD6 закрыт, резистор R10 не влияет на работу генератора, и он формирует колебания частотой 2 кГц (низкий тон, соответствующий уровню 0 на входе пробника). Если же на выходе элемента DD2.4 уровень 0, формируемый при подаче на вход пробника уровня 1, резистор R10 подключен к общему проводу через открытые диод VD6 и элемент DD2.4. Частота генерации в этом случае увеличивается до 3 кГц (высокий тон).

Элементы VD4, VD5, R6 и DD1.4 узла блокировки образуют устройство совпадения. При уровнях контролируемого сигнала от 0,4 до 2,4 В на выходах инверторов DD1.1, DD1.3 — уровни 1, диоды VD4 и VD5 закрыты, на выходе элемента DD1.4 — уровень 0, и генератор сигналов звуковой частоты не работает. Одновременно уровень с выхода инвертора DD2.2 поступает на вход D одновибратора DD3.2 и запрещает его работу, что исключает взаимозапуск одновибраторов. Конденсатор C1 подавляет переходные помехи.

Диод VD7 защищает микросхемы при неправильном подключении источника питания.

В устройстве применены резисторы МЛТ, конденсаторы КМ-5б (C1), К53-19А, (C2, C3), КМ-6 (C4), К53-1 (C5) и телефон ТМ-4А (BF1).

Детали пробника размещены на двусторонней печатной плате (см. рис. 2 обложки) из стеклотекстолита толщиной 1 мм. Все элементы показаны со стороны их установки на плате. Крестиками на ней помечены места пайки выводов деталей и проводов к печатным проводникам (отверстий в этих местах нет). Конденсатор C1 расположен под микросхемой DD3, диоды VD4, VD5 и резистор R7 — над микросхемой DD1, а диод VD6 — над DD2. Выводы микросхем DD1 (2 и 5) и DD2 (10 и 13), расположенных на разных сторонах платы, соединены в ее боковых прорезях. Индикатор HG1 устанавливают на плату при сборке пробника в корпусе.

Налаживание собранного на плате пробника сводится к установке требуемой длительности импульсов одновибраторов (100 мс) подбором резисторов R8, R9 и настройке генератора сигналов на частоты 2 и 3 кГц подбором соответственно резисторов R7 (при уровне 0 на входе) и R10 (при уровне 1). Устойчивой генерации добиваются подбором конденсатора C4.

Печатную плату монтируют в цилиндрическом корпусе, конструкция которого показана на рис. 3 обложки, а чертежи деталей — на рис. 2, а и б в тексте.

Собирают пробник в такой последовательности. Вначале вынимают капсюль из корпуса телефона ТМ-4А и, припаяв соединительные провода, вставляют его в стакан 8 (капролон), который плотно надевают на предназначенный для этого свободный край печатной платы 4. Держатель 2 (латунь) с припаянным к нему закаленным и отполированным крючком 1 (сталь) соединяют пайкой с контактной площадкой на стороне Б платы, после чего над ней монтируют индикатор HG1. В отверстие в корпусе 3 (эбонит) над индикатором вклеивают пластину из листового органического стекла темного цвета, которую затем полируют.

Плату с держателем 2 и надетой на него пружиной 9 (от переключателя П2К) вставляют в корпус 3. Затем к этому держателю прикладывают держатель 11 (латунь) с впаянной иглой 13 и, навинтив на них конусообразный наконечник 12 (эбонит) до упора в корпус, закрепляют все гайкой 10 (эбонит).

Далее в заглушку 5 (эбонит) вкладывают втулку 6 (эбонит) и ввинчивают латунную ручку 7 регулятора громкости (ее регулируют изменением степени перекрытия отверстий в деталях 5 и 6). Провода питания вводят в пробник через отверстие в торце заглушки: два тонких провода от платы пропускают между стаканом 8 и стенкой корпуса 3 и подпаивают к соединительному кабелю, после чего узел из деталей 5—7 устанавливают на место.

Наконец, в прорезь корпуса 3 вставляют показанный на рис. 2 обложки эбонитовый движок (до плотной фиксации в вырезе платы) и проверяют его работу. Крючок должен легко выдвигаться на 4...5 мм при смещении движка влево (по рис. 3 обложки) и убираться под действием пружины 9. При вращении наконечника 12 по часовой стрелке на такое же расстояние должна выходить игла.

О. ПОТАПЕНКО

г. Ростов-на-Дону



Читатели предлагают...

Способ настройки фильтра-пробки

Структурная схема магнитофона в режиме «Запись» показана на рис. 1. Здесь L1C1 — контур, препятствующий проникновению напряжения генератора стирания и подмагничивания (ГСП) на выход усилителя записи (УЗ).

Обычно рекомендуют настраивать фильтр-пробку по минимуму показаний милливольтметра, подключенного к точке А. Однако напряжение ГСП проникает в точку А не только через фильтр-пробку: через паразитные емкостные связи (на схеме — $C_{пар}$) оно попадает на первый и последующие каскады УЗ и усиленное ими подводится к точке А с другой стороны. И фильтр-пробка, и УЗ вносят сдвиг фаз, зависящий от многих, трудно поддающихся учету факторов. Например, при перемещении сердечника катушки L1 изменяется не только сопротивление контура на частоте ГСП, но и фаза протекающего через него тока. Вполне вероятна ситуация, когда токи, прошедшие через фильтр-пробку и УЗ, сдвинуты по фазе на 180° и равны по абсолютному значению. Показания милливольтметра при этом будут минимальными, но из-за неточной настройки фильтра-пробки напряжение ГСП пройдет на выход УЗ и нарушит его нормальную работу. Чтобы избежать этой неприятности, УЗ необходимо тщательно экранировать, а его выход на время настройки отключить от точки А, соединив последнюю через резистор сопротивлением 0,1...1 кОм с общим проводом. Настраивают фильтр-пробку в этом случае, как обычно, по минимуму напряжения в точке А.

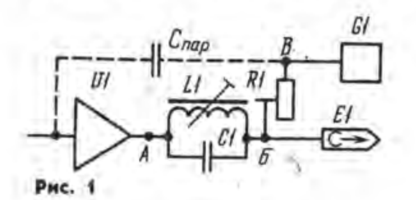


Рис. 1

С. ДРАННИКОВ

г. Кривой Рог

Усилитель воспроизведения

В заметке «Усилитель воспроизведения на микросхеме К548УН1А» («Радио», 1984, № 2, с. 46) Н. Березюк предложил подключить магнитную головку ко входу микросхемы непосредственно, без переходного конденсатора. Однако способ, которым это достигнуто, требует дополнительного источника напряжения отрицательной полярности. Между тем есть схемотехническое решение (см. рис. 2), позволяющее обойтись одним источником питания.

Известно, что для минимизации наводок источник смещающего напряжения должен иметь низкое выходное сопротивление. Простейший вариант — использование для этой цели диода. Подбором резистора R1 на выходах обоих каналов устанавливают напряжение, равное $U_{пит}/2$. Незначительные отклонения от этого значения (на 1...2 В) на работе УВ практически не сказываются.

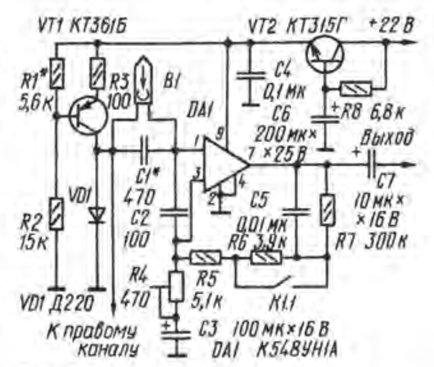


Рис. 2

Описываемый УВ был установлен в магнитофоне-приставке «Эльфа-201-1-стерео» вместо используемого в этом режиме универсального усилителя. По субъективной оценке качество воспроизведения заметно улучшилось.

А. РАСКИН

г. Баку

Усилитель мощности в «Эльфе-201-1-стерео»

Отсутствие усилителя мощности в магнитофонах-приставках вызывает определенные неудобства при эксплуатации: чтобы контролировать записываемую программу на слух, к ним необходимо подключать стереотелефоны или внешний усилитель с акустической системой.

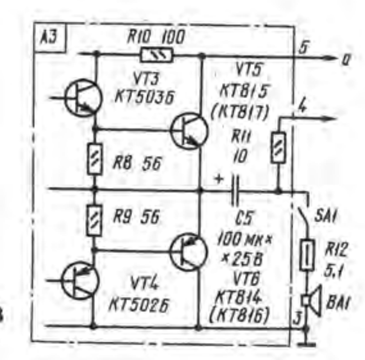


Рис. 3

Превратить магнитофон-приставку «Эльфа-201-1-стерео» в магнитофон не так уж и трудно, поскольку место для установки динамической головки 2ГД-40 (или подобной) в этом аппарате уже предусмотрено, а блок питания имеет достаточный запас по мощности. В качестве основы для усилителя мощности можно использовать один из имеющихся телефонных усилителей, добавив к нему оконечный каскад на комплементарной паре транзисторов (рис. 3). Включение транзисторов по схеме с общим коллектором позволяет отказаться от подбора их по параметрам и обойтись без какого-либо налаживания усилителя. К тому же, подключение такого каскада практически не сказывается на работе стереотелефонов.

Транзисторы VT5, VT6 — любые из указанных на схеме серий. Они снабжены теплоотводами из алюминиевых пластин размерами 25×12×1,5 мм и смонтированы на плате телефонных усилителей.

При необходимости головку BA1 отключают выключателем SA1. АЧХ на низших частотах можно поднять, увеличив емкость конденсатора C5 до 500 мкФ.

В. ВАСИЛЬЕВ

г. Георгиевск
Ставропольского края

ФВЧ для магнитофона

Как известно, проникание сигналов низших частот с соседней дорожки в катушечных магнитофонах — одна из причин, ограничивающих качество воспроизведения, причем чем выше скорость ленты, тем более заметны эти помехи. Возможный способ их устранения — введение в канал записи (и воспроизведения) фильтра верх-

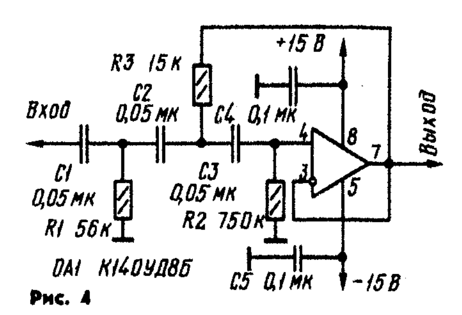
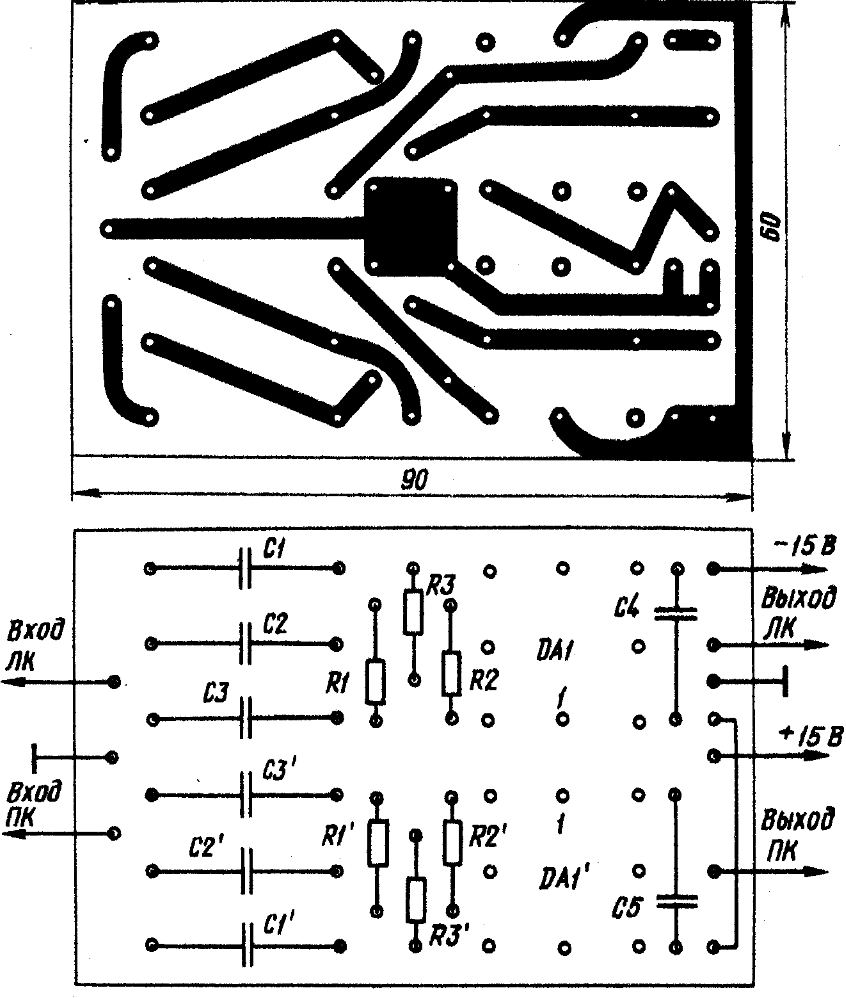


Рис. 4



них частот (ФВЧ) с частотой среза 40...60 Гц и крутизной спада АЧХ 12...18 дБ на октаву.

Схема одного из вариантов такого фильтра приведена на рис. 4. Его особенность — положительная обратная связь через резистор R3, позволяющая получить максимально плоскую АЧХ в полосе пропускания. Частота среза ФВЧ — 40 Гц (уменьшив емкости конденсаторов С1—С3 до 0,033 мкФ ее можно повысить до 60 Гц), крутизна спада АЧХ — 18 дБ на октаву.

Фильтром можно пользоваться как при записи фонограмм (его включают между источником сигнала и входом магнитофона), так и при воспроизведении (его вводят между линейным выходом и усилителем мощности ЗЧ). Подавление помех, лежащих ниже частоты среза, возрастает в этом случае до 36 дБ на октаву.

Стереофонический вариант ФВЧ смонтирован на печатной плате (рис. 5), рассчитанной на установку резисторов МЛТ-0,125, конденсаторов МБМ (С1—С3) и КМ-5б (С4, С5). ОУ смонтированы на плате выводами вверх. Вместо ОУ К140УД8Б можно применить практически любые другие. Если ОУ нуждается в коррекции, ее рассчитывают для единичного коэффициента усиления. При использовании резисторов и конденсаторов с допускаемым отклонением от номинала не более ±5 % ФВЧ в налаживании не нуждается.

А. АЛЕКСАНДРОВ

г. Кзыл-Орда

Усовершенствование «Ноты-203-стерео»

В магнитофоне-приставке «Нота-203-стерео» при работе в режиме монофонического воспроизведения выходной сигнал поступает только в один канал внешнего усилителя, поэтому последний также необходимо переводить в режим «Моно». В некоторых усилителях (например, в электрофоне «Аккорд-001-стерео») это осуществляется простым соединением входов обоих каналов друг с другом. Однако тем самым к нижнему (по схеме приставки) резистору выходного делителя работающего канала подключается точно такой же резистор неиспользуемого канала, а это вызывает уменьшение сигнала на входе усилителя два раза по сравнению с режимом «Стерео».

От недостатка легко избавиться, если в режиме «Моно» на оба выхода приставки подавать сигнал только работающего канала, использовав для коммутации свободные группы переключателя дорожек «Ноты-203-стерео». Их включают в цепь сигнала между розеткой линейного выхода и выходными усилителями обоих каналов.

В. ЕРМАКОВ

г. Люберцы
Московской обл.

Доработка «Астры-209-стерео»

В магнитофоне «Астра-209-стерео» при переходе в режим «Моно» выходы каналов соединяются параллельно. В результате из-за различия фазовых характеристик и увеличения нагрузки каналов универсального усилителя возникают значительные искажения сигнала.

Лучшие результаты получаются, если суммировать сигналы не на выходе, а на входе универсального усилителя. Необходимо только помнить, что при такой коммутации потребуется более тщательная экранировка входных цепей.

А. УДОВИЧЕНКО

пос. Мыс Шмидта
Мурманской обл.

КАК УСТАНОВИТЬ СКОРОСТЬ ЛЕНТЫ

Важным параметром, характеризующим лентопротяжный механизм (ЛПМ) магнитофона, является средняя скорость движения магнитной ленты относительно магнитных головок. Из-за несоответствия средней скорости при записи и воспроизведении возникают искажения сигнала, воспринимаемые как изменение тональности звучания. Человек не различает на слух довольно значительные (до 1...2 %) отклонения высоты чистого тона, если они происходят медленно, резкие же изменения могут быть замечены при значительно меньших отклонениях (всего 0,2 % [1]). Большое отклонение средней скорости ленты от номинальной затрудняет обмен фонограммами, поэтому ГОСТом 24863—81 установлены довольно жесткие требования к этому параметру: от ±1 % для катушечных магнитофонов нулевой группы сложности до ±2 % для носимых кассетных магнитофонов четвертой группы. Сказанное иллюстрирует необходимость периодической проверки скорости ленты для поддержания ее в заданных пределах.

Существуют несколько методов измерения средней скорости [2]: стробоскопический, измерительного ролика, визуализации фонограммы, сдвига фаз, мерного отрезка и девиации частоты. Первые два из них пригодны для проверки только катушечных магнитофонов, третий очень трудоемок и обладает недостаточно высокой точностью. Определение скорости измерением сдвига фаз возможно лишь в аппаратах со сквозным каналом. Наиболее прост и получил поэтому широкое распространение метод так называемого мерного отрезка. Однако и он удобен лишь в катушечных магнитофонах, поскольку нанесение граничных отметок на ленту и контроль ее движения в кассетных аппаратах затруднены. Кроме того, получить этим методом удовлетворительную погрешность измерения (±0,3...1 %) возможно только при использовании электронного секундомера, изготовление которого специально для этой цели в радиолюбительских условиях едва ли оправдано.

Метод девиации частоты, использованный в описываемом ниже приборе, основан на том, что частота воспроизведенного с фонограммы сигнала прямо пропорциональна ее скорости перемещения. К достоинствам способа можно отнести низкую трудоемкость, одинаковую пригодность как для катушечных, так и для кассетных магнитофонов, и достаточно малую погрешность при использовании измерительной ленты для определения коэффициента детонации (погрешность записи частоты 3150 Гц этой части ленты находится в пределах ±0,5...1 %). Частоту воспроизводимого сигнала измеряют, как правило, цифровым частотомером, что не всегда возможно в радиолюбительских условиях. Однако измерительная лента позволяет оценить среднюю скорость более доступным и, как оказалось, не менее точным способом — сравнением частот воспроизведенного сигнала и образцового генератора, настроенного точно на 3150 Гц. Все, что нужно сделать в этом случае, это регулировкой ЛПМ добиться близкой к нулю разности частот сравниваемых сигналов. При отсутствии измерительной ленты в качестве образцовой можно использовать фонограмму сигнала частотой 3150 Гц, записанную с генератора на заведомо хорошо отрегулированном магнитофоне.

Принципиальная схема устройства, предназначенного для этих целей приведена на рис. 1. Сигнал с линейного выхода магнитофона усиливается элементом DD2.1 (он работает в линейном режиме) и через формирователь DD2.2 поступает на один из входов сумматора DD2.3. На его второй вход подано напряжение с генератора образцовой частоты (элемент DD1.1 и буфер DD1.2). Непосредственно за сумматором включены активный фильтр нижних частот (VT4) и линейный усилитель (DD2.4) с выхода которого сигнал разностной частоты поступает на сигнальный вход ключа (база транзистора VT3). На управляющий вход (база VT2) через буфер (DD1.3) подаются прямоугольные импульсы образцового генератора. В результате динамическая головка BA1 на выходе усилителя мощности (VT5) излучает звуковой сигнал, огибающая которого изменяется с разностной частотой, а частота заполнения равна частоте образцового генератора. Задача оператора при этом сводится к установке такой скорости ленты, при которой частота биений минимальна (унисонный эффект).

Для получения высоких метрологических характеристик устройство должно питаться от стабилизированного источника напряжением 9±0,2 В. Потреб-

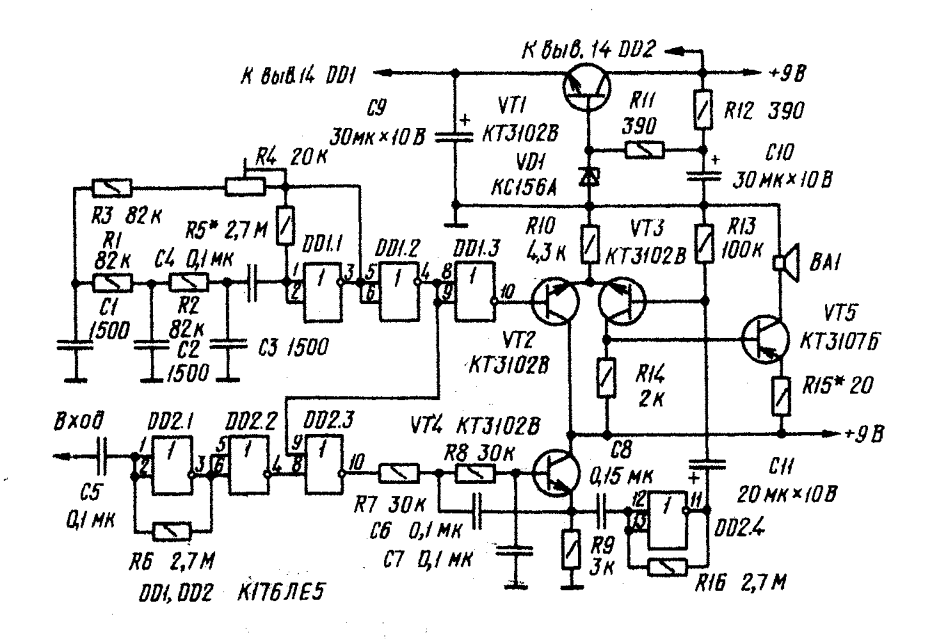


Рис. 1

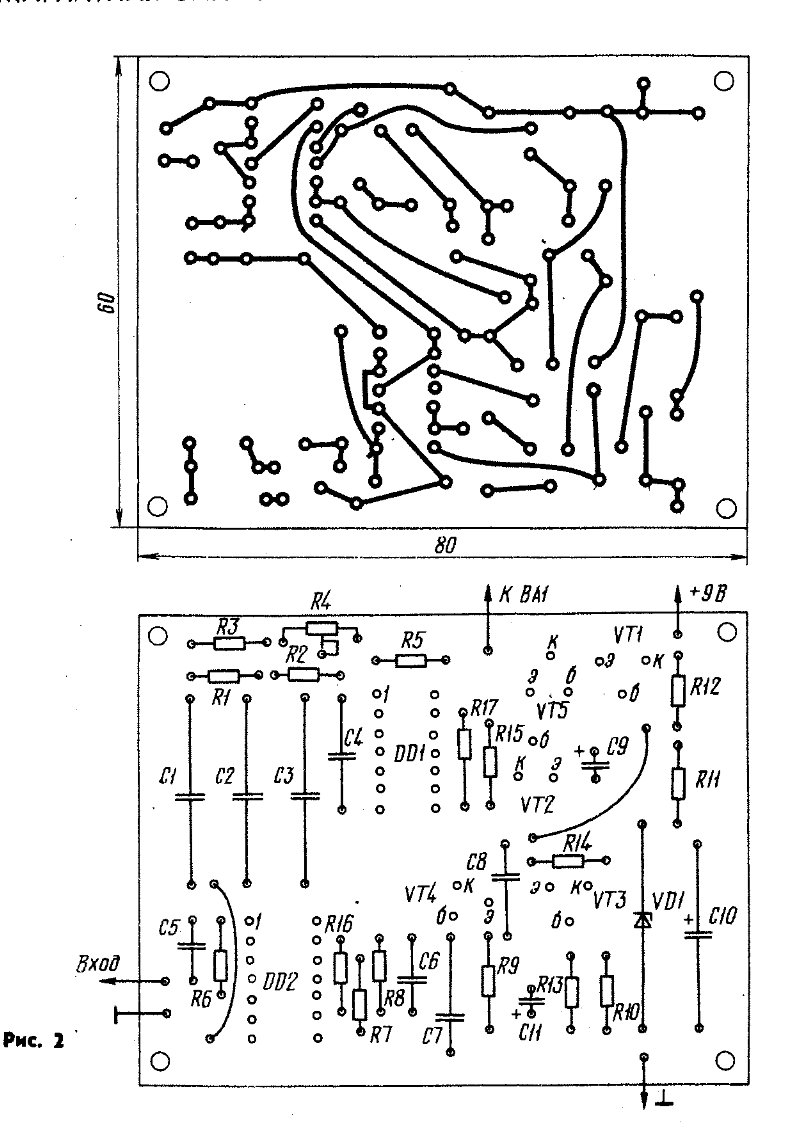


Рис. 2

ляемый ток не превышает 20 мА. Параметрический стабилизатор (VT1, VD1) дополнительно снижает влияние иестабильности напряжения питаиия на частоту образцового генератора и существенно ослабляет явление ее захвата. Кроме того, положительный ТКН этого стабилизатора частично компенсирует отрицательный ТКЧ генератора.

Благодаря прннятым мерам, уход частоты при изменении напряжения питания на ±0,5 В не превышает ±0,4 %, а температуры окружающей среды от +22 до +42 °С — ±0,2 %. Использование стабилизатора на микросхеме К142ЕН1 [3] позволяет получить погрешность установки скорости ±0,8... 1 %, что удовлетворяет нормам на этот параметр магнитофонов всех групп сложности.

Устройство собрано на печатной плате (рис. 2), рассчитанной на установку постоянных резисторов МЛТ-0,25, подстроечных резисторов СП3-16, СП3-22, СП3-27, (R4), конденсаторов К73-17 (С4—С8), К50-6 (С9, С11), К52-1 (С10) и К22У-1, КСО-3 (С1—С3). Группа ТКЕ последних — МП0(Г). Вместо указанных на принципиальной схеме возможно применение транзисторов серий КТ325, КТ342, КТ315 (VT1-VT4) и КТ361, КТ203 (VT5). Транзисторы VT2 и VT3 должны нметь близкие статические коэффициенты передачи тока $h_{21э}$(150...250), а у транзисторов VT1, VT4, VT5 он должен находиться в пределах 100...200. Высокоомную малогабаритную динамическую головку 0,05ГД-1 (BA1) можно заменить любой низкоомной головкой с подходящим выходным трансформатором. Выводы входов неиспользуемого элемента микросхемы DD1 соединены вместе и через резистор R17 (1 кОм) подключены к плюсу источника питания. Перемычки изображены сплошными линиями. Их устанавливают со стороны деталей.

Налаживание начинают с проверки напряжения (5...5,3 В) на выходе параметрического стабилизатора. Затем подключают осциллограф к выходу элемента DD1.1. Требуемой амплитуды напряжения генератора (в пределах 500...1000 мВ) добиваются подбором резистора R5. Частоту следования импульсов (3150 Гц±0,1 %) устанавливают подстроечным резистором R4 по цифровому частотомеру, подключенному к выходу элемента DD1.2.

Далее проверяют работу канала усиления сигнала магнитофона. При изменении воспроизведенного снгнала частотой 3150 Гц от 20 мВ до 2 В амплитуда импульсов на выходе элемента DD2.2 должна находиться в пределах 7...8 В. В процессе регулировки скорости ленты на выходе элемента DD2.4 должны наблюдаться низкочастотные импульсы амплитудой 6...8 В, а на коллекторной нагрузке транзистора VT3 — импульсы с высокочастотным (3150 Гц) заполнением. Головка BA1 при этом должна излучать диссонирующие колебания.

Окончательно частоту образцового генератора устанавливают после монтажа прибора в корпусе.

Следует помнить, что на точность измерения средней скорости ленты влияют упругие и остаточные деформации эталонной сигналограммы. В связи с этим при эксплуатации измерительных лент необходимо соблюдать осторожность и не допускать перегрузок, приводящих к их деформации.

Н. ШИЯНОВ

г. Люберцы Московской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **А. В. Михневич.** Лентопротяжные механизмы.— М.: Энергия, 1971.
2. **Б. Г. Коллендер.** Испытания студийных магнитофонов.— М.: Связь, 1979.
3. **Кудряшов Б. П. и др.** Аналоговые интегральные микросхемы (справочник).— М.: Радио и связь, 1981, с. 155.

«УФА-201»

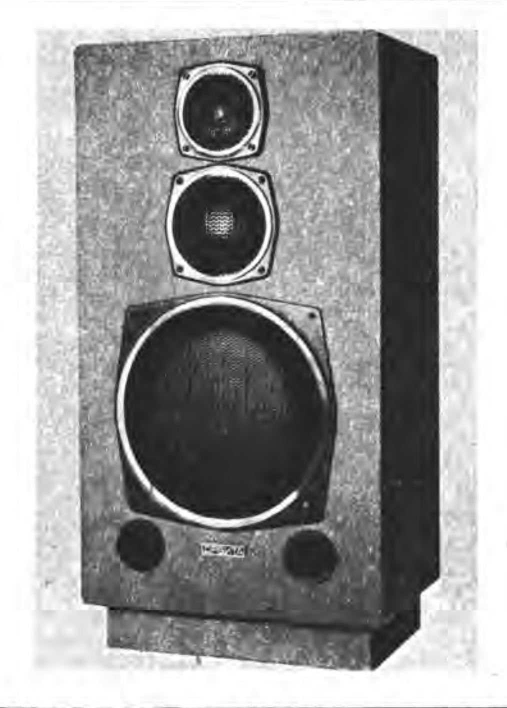
Переносный радиоприемник «Уфа-201» предназначен для приема передач радиовещательных станций в диапазонах ДВ, СВ, КВ (два поддиапазона) и УКВ. Важнейшая особенность нового приемника — применение в нем функциональных блоков в виде гибридных толстопленочных микросхем. Это позволило создать относительно легкий и малогабаритный аппарат: масса «Уфы-201» в два, а объем — в три раза меньше, чем у известных моделей этого класса «Океан-209» и «Меридиан-210».

Приемник обладает повышенной выходной мощностью, имеет раздельные тракты АМ и ЧМ с электронной настройкой во всех диапазонах, светодиодные индикаторы точной настройки. Предусмотрены три фиксированные настройки в диапазоне УКВ и одна в диапазоне СВ, бесшумная настройка и АПЧ в диапазоне УКВ. Питание — универсальное: от сети напряжением 220 В или шести элементов 343.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность, мВ/м, в диапазоне:	
ДВ	2
СВ	1
КВ	0,25
УКВ	0,025
Селективность по соседнему каналу в диапазонах АМ, дБ, не менее	33
Номинальный диапазон частот, Гц, тракта:	
АМ	125...4 000
ЧМ	125...10 000
Номинальная (максимальная) выходная мощность, Вт	1 (2)
Габариты, мм	280×180×57
Масса (с батареей питания), кг	2,5



35АС-016

Трехполосный громкоговоритель фазоинверсного типа 35АС-016 предназначен для высококачественного воспроизведения речевых и музыкальных программ. Он может работать с любой бытовой звукоусилительной аппаратурой высокого класса. В громкоговорителе установлено три головки: низкочастотная 30ГД-2, среднечастотная 15ГД-11А и высокочастотная 10ГД-35. Имеются ступенчатые регуляторы тембра высших и средних звуковых частот.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная мощность, Вт	35
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	31,5...20 000
Номинальное звуковое давление, Па	1,8
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Габариты, мм	710×360×270
Масса, кг	25



Клавиатурный интерфейс и тональный генератор ЭМС

Наиболее ответственные блоки электронного музыкального синтезатора, определяющие в основном его качественный уровень,— клавиатурный интерфейс и тональный генератор. Клавиатурным интерфейсом принято называть электронный блок, преобразующий механическое воздействие музыканта на клавиатуру в соответствующие электрические сигналы, управляющие работой тонального генератора и других узлов синтезатора. В аналоговом синтезаторе [1,2] он вырабатывает и временно хранит управляющее напряжение на одном (в одноголосном ЭМС) или нескольких выходах и формирует сигналы «Строб», сигнализирующие о нажатии на клавиши. Генератор тонального сигнала, в свою очередь, вырабатывает колебания различной формы, частота f которых связана с номером N нажатой клавиши в равномерно темперированном звукоряде экспоненциальной зависимостью:

$$f = A_{exp}\left(\frac{N}{B}\right), \qquad (1)$$

где B=17,312, а A=440 Гц для клавиатуры, начинающейся с тона ля.

В журнале «Радио» уже были описаны [1] аналоговые и аналого-цифровые клавиатурные интерфейсы (КИ). Наряду с достоинствами, главный из которых — схемная простота, им присущи нарушения музыкального строя с течением времени и случайные ошибки записи управляющего напряжения в аналоговую память (устройство выборки/хранения). Это происходит из-за температурного дрейфа прямого падения напряжения на диодной матрице, используемой для выбора крайней из нажатых клавиш, и непостоянства контактного сопротивления контактуры.

Попытки повысить надежность контактуры приводят к значительному усложнению ее конструкции и технологии изготовления. Созданы бесконтактные варианты «контактуры» на основе преобразователей Холла, оптоэлектронных приборов, емкостных датчиков и т. п. Такая «контактура» хорошо согласуется с цифровыми электронными узлами и блоками синтезатора. Однако и традиционная контактура совместно с цифровым интерфейсом позволяют во многом улучшить характеристики ЭМС при существенном снижении требований к качеству контактов. В частности, для нормальной работы описанных ниже клавиатурных интерфейсов к контактуре предъявляется единственное требование — наличие хотя бы кратковременного электрического соединения с сопротивлением контактирующей зоны не более 200...300 Ом.

На основе цифровой техники входной блок ЭМС может быть построен, по крайней мере, тремя способами (рис. 1). Клавиатурный интерфейс КИ преобразует сигналы с контактуры К, несущие информацию о номере нажатых клавиш, в двоичный цифровой код, причем для кодирования 64 клавиш достаточно шести двоичных разрядов. В первом случае (рис. 1, а) код является адресом ячейки постоянного запоминающего устройства ПЗУ, которое содержит значения экспоненциальной функции (1) и, собственно, выполняет функцию экспоненциального преобразователя. С выхода ПЗУ сигнал в двоичном коде поступает на цифро-аналоговый преобразователь ЦАП, который вырабатывает управляющий сигнал для тонального генератора (генератора, управляемого напряжением — ГУН). Стабильность и точность строя здесь целиком определяет ЦАП.

В варианте по рис. 1,б сигнал в двоичном коде преобразует в управляющее напряжение экспоненциальный ЦАП.

На практике часто используют вариант по схеме рис. 1, в, где простой десятиразрядный линейный ЦАП обеспечивает относительную точность установки частоты 0,1 % во всем музыкальном диапазоне синтезатора, если экспоненциальному преобразованию подвергать выходное напряжение ЦАП. В этом варианте проще всего ввести и сдвиг частоты генератора тона внешним напряжением ΔU так, чтобы изменение частоты в любой точке музыкального диапазона ЭМС было бы пропорционально самой частоте, то есть:

$$f = A\exp\left(\frac{N+k\Delta U}{B}\right) = A_{exp}\left(\frac{N}{B}\right)\ \exp\left(\frac{k\Delta U}{B}\right), \qquad (2)$$

что необходимо для построения аккордов и вибрато (в формуле к — коэффициент пропорциональности, имеющий размерность B^{-1}). Для этого напряжения смещения $U_{см1}$ и $U_{см2}$ суммируются с выходным напряжением ЦАП на входе экспоненциального преобразователя. Последним двум вариантам и соответствуют описываемые ниже одноголосные клавиатурные интерфейсы.

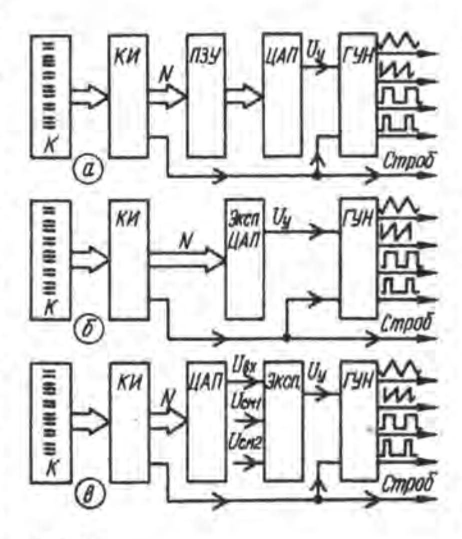


Рис. 1

КИ должен сформировать сигнал в двоичном коде, соответствующем номеру нажатой клавиши, и два сигнала — «Строб» и «Старт», первый из которых представляет собой напряжение, появляющееся на все время, пока нажата хотя бы одна клавиша, а второй — короткий импульс, вырабатываемый один раз при каждом изменении тона. Оба КИ работают по принципу последовательного опроса состояния пар контактов контактуры (сканирования), причем как только будет найдена первая замкнутая пара, состояние остальных учтено уже не будет. Если сканирование начинается с самой правой клавиши клавиатуры, то будет получен код, соответствующий самому высокому тону в группе (правая мажоритарность).

Для опроса контактуры в КИ, собранном по схеме рис. 2, применен мультиплексор 64×1, выполненный на микросхемах DD1—DD9, и восьмиразрядный двоичный счетчик DD10, DD11. Импульсы с тактового генератора (на

DD10, DD11 К155ИЕ7; DD12 К155ЛА3; DD13 К155ЛА1; DD14 К155ЛА4; DD17, DD18 К561ТМ3

Рис. 2

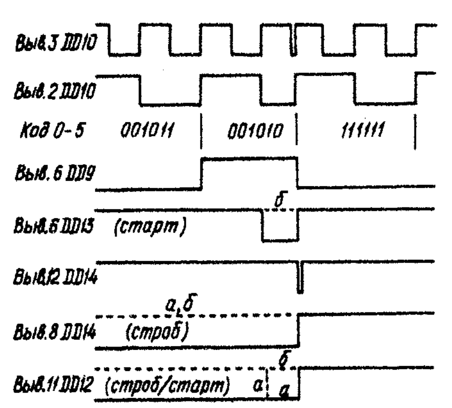


Рис. 3

схеме не показан) поступают с вывода F на вычитающий вход −1 счетчика DD10. Для управления мультиплексором использованы шесть старших его разрядов, образующих шину адреса клавиши. Код на этой шине последовательно принимает значения от 111111_2 (63_{10}) до 000000_2 (0_{10}). Сигналы в этом коде поступают на адресные входы мультиплексора, буферного регистра DD17, DD18 и цифрового компаратора DD15, DD16.

Предположим теперь, что нажата какая-либо клавиша, например, замкнуты контакты SB10. Уровень 1, соответствующий нажатой клавише, появится на выходе мультиплексора (вывод 6 микросхемы DD9) только тогда, когда код на шине адреса примет состояние 001010_2 (10_{10}). Этот уровень поступает на вход элементов DD13.1, DD14.3, которые вместе с неиспользованными в шине адреса первыми разрядами счетчика DD10 формируют два служебных импульса.

Первый из них (см. рис. 3, «Старт») записывает текущее состояние счетчика, т. е. 001010_2 в нашем примере, в буферный регистр DD17, DD18. Фронт этого импульса отстает от фронта импульса на выходе мультиплексора на некоторое время, необходимое для установления состояния компаратора DD15, DD16. Импульс «Старт» вырабатывается только в том случае, когда компаратор регистрирует несовпадение кодов на входе буферного регистра DD17, DD18 и на его выходе. Таким образом, при нажатии на какую-либо клавишу запись происходит только в первом цикле опроса контактуры, а в последующих циклах импульс «Старт» не формируется до тех пор, пока не будет нажата другая клавиша.

Второй импульс (с вывода 12 DD14, рис. 2 и 3) задержан относительно первого на время, достаточное для установления состояния регистра DD17, DD18, и записывает по D-входам в счетчик DD10, DD11 код 111111_2. Одновременно он переключает RS-триггер DD14.1, DD14.2. Пока нажата хотя бы одна клавиша, этот триггер находится в единичном состоянии, поскольку переключить его в состояние 0

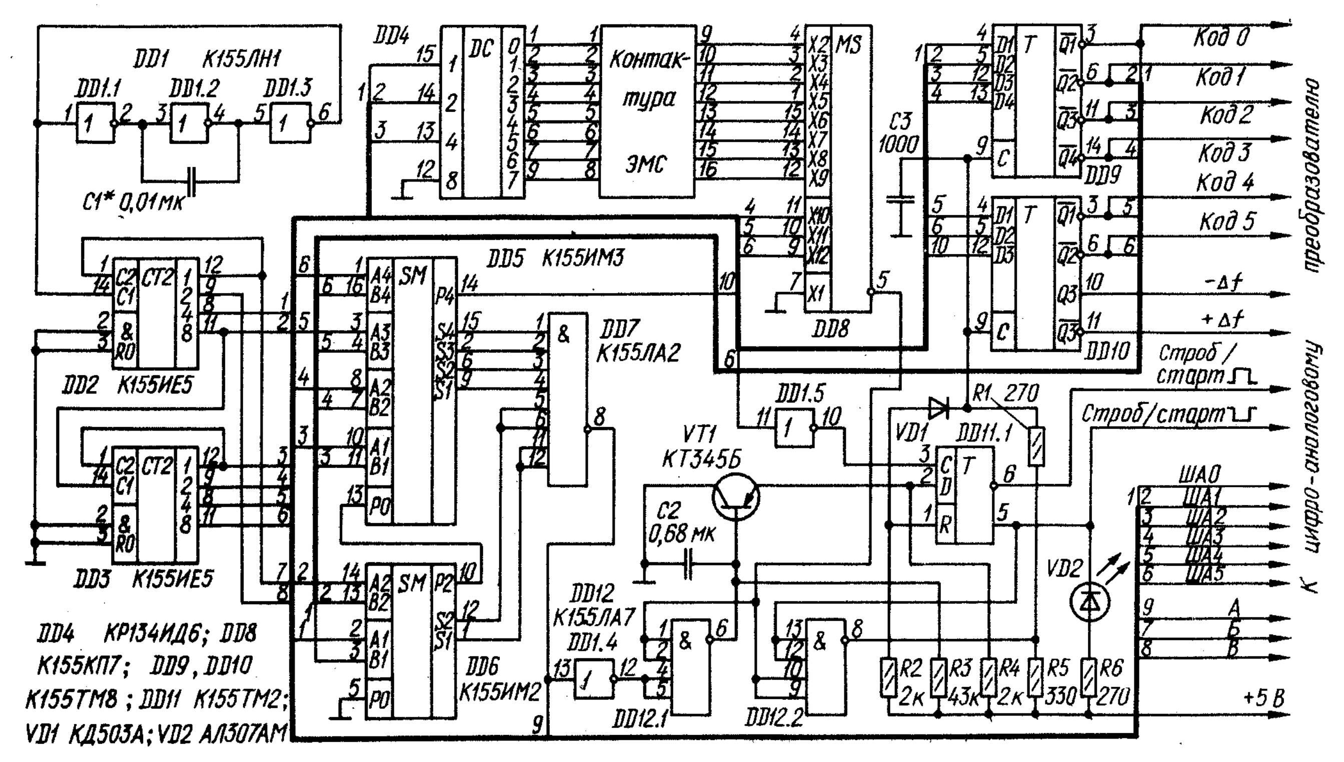


Рис. 4

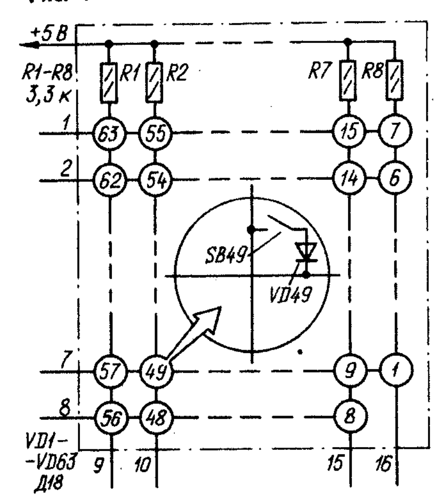


Рис. 5

может только конечный импульс цикла, если все клавиши отпущены и на шине адреса появился код 000000, или импульс «Старт», если нажата следующая клавиша. Нетрудно догадаться, что выходной импульс RS-триггера представляет собой не что иное, как сигнал «Строб/старт».

В клавиатурном интерфейсе, схема которого показана на рис. 4, значительно меньше число проводников, соединяющих его с контактурой, а также меньше число микросхем. Контактура в этом КИ представляет собой контактно-диодную матрицу 8×8 (рис. 5). В обоих вариантах КИ нумерация клавиш (и пар контактов) принята возрастающей в сторону повышения частоты, т. е. слева направо. Сканирование контактуры для определения номера нажатой клавиши происходит с частотой около 1 кГц и начинается с состояния 000000 счетчика DD2, DD3 (а не с 111111, как в КИ по схеме рис. 2). В первом такте проверяется, не нажата ли клавиша 63. Для этого на вывод 1 матрицы подается сигнал логического 0 и проверяется логический уровень на ее выводе 9. Он будет высоким, если клавиша не нажата. Затем сигнал 0 подается на вывод 2 и проверяется состояние клавиши 62. После проверки контактуры клавиш первого ряда последовательно проверяется состояние клавиш остальных рядов.

Для сканирования контактуры служат дешифратор DD4, подключенный к трем младшим разрядам шины адреса ША, которая образована выходами двоичного счетчика DD2, DD3, и мультиплексор DD8, управляемый тремя старшими разрядами шины адреса. За 128 периодов тактового генератора на элементах DD1.1—DD1.3 происходит полный цикл сканирования контактуры. Высокий логический уровень сигнала на выходе мультиплексора DD8 появится лишь тогда, когда код на трех младших адресных линиях будет равен номеру строки (считая сверху вниз), а на трех старших — номеру столбца (слева направо) матрицы, на пересечении которых находится замкнутая пара контактов. Именно в этот момент возможна запись кода, установленного на шине адреса, в буферный регистр кода DD9, DD10.

Запись не должна произойти, если код на выходе буферного регистра равен коду на шине адреса. Для сравнения кодов предусмотрен шестиразрядный двоичный сумматор DD5, DD6, в котором код шины адреса складывается с инверсным кодом с выхода буферного регистра. Если коды равны, на всех выходах S сумматора установится высокий уровень, а на выходе элемента DD7 — низкий. Этот сигнал запрещает прохождение единичного напряжения с выхода мультиплексора DD8 через элемент DD12.2, формирующий импульс записи информации в буферный регистр. Если же совпадения нет, происходит запись кода и переключается триггер DD11.1, запрещающий прохождение импульсов записи от других клавиш до конца цикла сканирования. Этим обеспечена правая мажоритарность клавиатуры.

Как только запись произошла, на выходе элемента DD12.1 появится низкий уровень и выходной ток этого элемента за текущий такт цикла сканирования полностью разрядит конденсатор C2. Постоянная времени его зарядки выбрана близкой к 30 мс, поэтому и в конце цикла сканирования он будет почти полностью разряжен. В этот момент по спаду сигнала на выходе 8 (вывод 11) счетчика DD3 происходит запись состояния конденсатора C2 в триггер DD11.1. Пока конденсатор разряжен, состояние триггера не изменится. Значит, если нажата клавиша, код которой записан в буферном регистре, КИ не реагирует на нажатие любой другой клавиши. Таким образом, исключены сбои из-за кратковременного нарушения контакта в контактуре длительностью один-два цикла сканирования, возможные в КИ, собранном по схеме рис. 2. Нарушения контакта продолжительностью менее 10...15 мс не изменяют состояния КИ. Однако, если разомкнуть контакты более чем на 30...50 мс, конденсатор C2 успеет зарядиться до уровня 1, и в конце ближайшего цикла сканирования триггер DD11.1 снимет запрет на запись в буферный регистр, подготавливая интерфейс к приему следующего кода клавиши. На выходах триггера DD11.1 появляются прямой и инверсный сигналы «Строб»; инверсный сигнал индицирует светодиод VD2.

Кроме нового значения кода, в шестой разряд буферного регистра записывается значение разряда переноса с выхода сумматора. Оно равно 1, если новый тон ниже прежнего, и 0 — если выше. Дополнительный разряд может быть использован для автоматического импульсного сдвига тона ГУН в направлении изменения тона (или в противоположном направлении) при нажатии клавиши.

Вместо компараторов двоичного кода К561ИП2 в КИ можно применить К155СП1 или собрать компаратор на двух микросхемах К155ЛП5. Сумматор в КИ по схеме рис. 4 может быть собран и на одинаковых микросхемах К155ИМ2, либо К155ИМ3. Для этого потребуется соответственно три, либо два корпуса; свободные выводы надо соединить с общим проводом.

(Окончание следует)

А. КУЗНЕЦОВ, Д. МИТРИЙ, Б. ПЕЧАТНОВ

г. Москва

Примечание редакции. Для лучшего согласования логических уровней сигналов следует входы тех микросхем серии К561, которые соединены с выходами микросхем серии К155 (см. рис. 2), подключить к плюсовому выводу источника питания напряжением 5В через резисторы сопротивлением 5,1 кОм и мощностью 0,125 Вт.



Вольтметр на операционном усилителе

При налаживании различной электронной аппаратуры часто требуется вольтметр переменного и постоянного напряжения с высоким входным сопротивлением, работающий в широком интервале частот. Именно такой и относительно несложный прибор удалось сконструировать на ОУ К574УД1А, обладающем высокими характеристиками (частотой единичного усиления более 10 МГц и скоростью нарастания выходного напряжения до 90 В/мкс).

Принципиальная схема вольтметра приведена на рис. 1. Он позволяет измерять переменное и постоянное напряжения в 11 поддиапазонах (верхние пределы измерений указаны на схеме). Интервал частот — от 20 Гц до 100 кГц в поддиапазоне «10 мВ», до 200 кГц в поддиапазоне «30 мВ» и до 600 кГц в остальных. Входное сопротивление — 1 МОм. Погрешность измерения постоянного напряжения — ±2, переменного — ± 4 %. Дрейф нуля по-

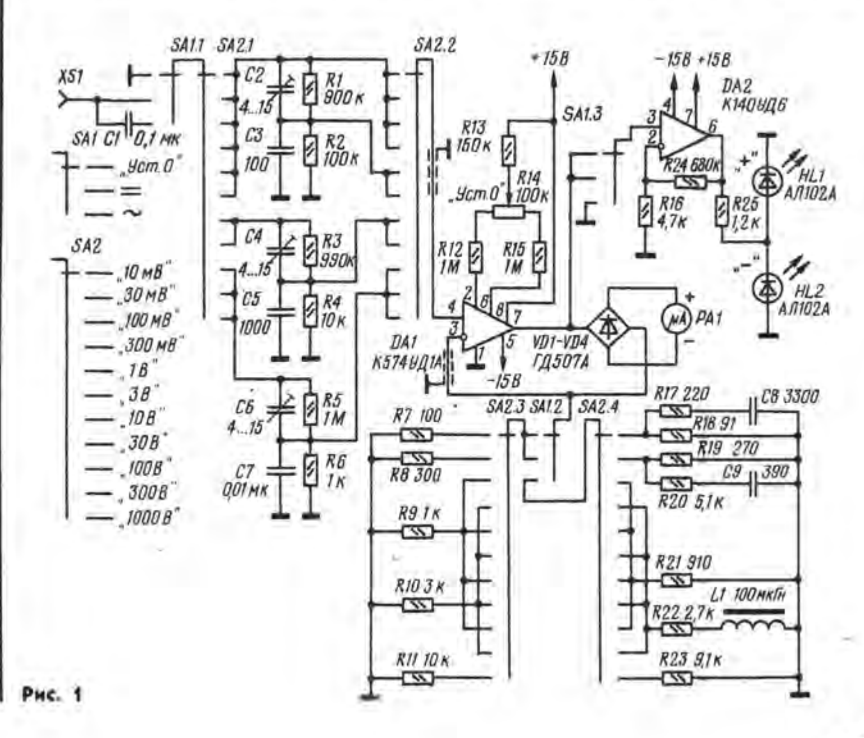


Рис. 1

сле прогрева (20 мин) практически отсутствует. Потребляемый ток — не более 20 мА.

Прибор содержит прецизионный выпрямитель на ОУ DA1 с диодным мостом VD1—VD4 в цепи ООС. Выпрямленное напряжение поступает на микроамперметр PA1. Такое включение позволяет получить максимально линейную шкалу вольтметра. Резистор R14 служит для балансировки ОУ, т. е. для установки нулевых показаний прибора.

Прецизионный выпрямитель использован для измерения не только переменного, но и постоянного напряжения, что уменьшило число переключений при переходе с одного режима работы на другой. Кроме того, это упростило процесс измерения постоянного напряжения, так как отпала необходимость изменять полярность включения микроамперметра PA1. Знак измеряемого постоянного напряжения определяет индикатор полярности на ОУ DA2, включенном по схеме масштабного усилителя и нагруженном светодиодами HL1, HL2. Чувствительность устройства такова, что оно индицирует полярность напряжения при отклонении стрелки микроамперметра всего на одно деление шкалы.

переменного напряжения. Корректирующие цепи R17C8, R20C9 уменьшают неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) прибора на поддиапазонах «10 мВ» и «30 мВ». Дроссель L1 компенсирует нелинейность АЧХ операционного усилителя DA1. Кратность пределов измерения единице и трем обеспечивается входными частотнокомпенсированными делителями на элементах R1—R6, C2—C7. Изменение коэффициента деления происходит одновременно с переключением резисторов в цепи ООС микросхемы DA1 переключателем SA2.

Питается прибор от импульсного источника (рис. 2). За основу взято устройство, описанное в статье В. Зайцева, В. Рыженкова «Малогабаритный сетевой блок питания» («Радио», 1976, № 8, с. 42, 43). Для повышения стабильности и снижения уровня пульсаций питающих напряжений оно дополнено стабилизаторами на микросхемах DA3, DA4 и LC-фильтрами. Можно использовать и другой подходящий стабилизированный источник напряжений ±15 В, а также батарею гальванических элементов или аккумуляторов.

В вольтметре применен микроамперметр М265 (класса точности 1) с током полного отклонения 100 мкА и двумя шкалами (с конечными отметками 100 и 300). Допускаемое отклонение сопротивлений резисторов R1—R6, R7—R11, R18, R19, R21—R23 — не более ±0,5 %. Микросхему К574УД1А можно заменить на К574УД1Б, К574УД1В. Дроссели L1—L5 — ДМ-0,1. Трансформатор T1 намотан на тороидальном магнитопроводе внешним диаметром 34, внутренним 18 и высотой 8 мм из пермаллоевой ленты толщиной 0,1 мм. Обмотки I и IV содержат по 60 витков провода ПЭВ-2 0,1, II и III — по 120 (ПЭВ-2 0,2), а V и VI — по 110 (ПЭВ-2 0,3) витков.

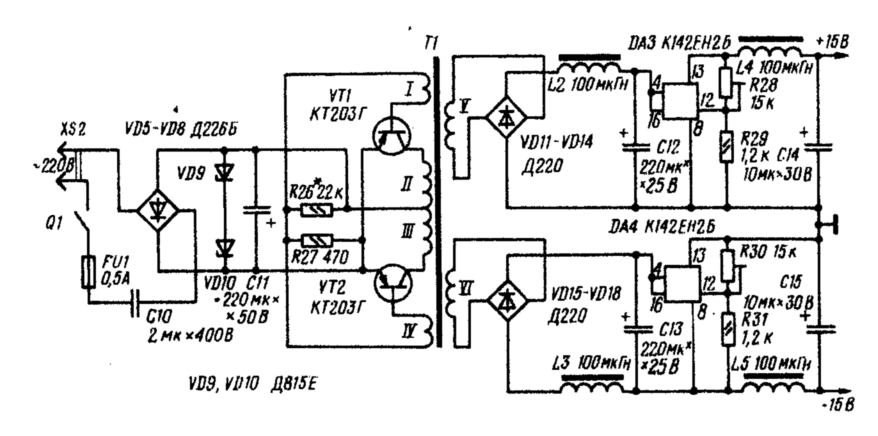


Рис. 2

Режим работы прибора выбирают переключателем SA1, поддиапазон измерения — переключателем SA2, изменяющим глубину ООС, охватывающей ОУ DA1. При этом в цепь ООС могут быть включены две группы резисторов: R7—R11 (при постоянном напряжении на входе) и R18, R19, R21—R23 (при переменном). Номиналы последних подобраны таким образом, что показания прибора соответствуют эффективным значениям синусоидального

Для уменьшения наводок элементы входного делителя и резисторы цепи ООС R7—R11, R18, R19, R21—R23 смонтированы непосредственно на контактах переключателя SA2. Остальные детали размещены на плате, закрепленной на резьбовых шпильках-выводах микроамперметра. Микросхема DA1 закрыта латунным экраном. Выводы питания 5 и 8 ОУ непосредственно у микросхемы DA1 соединяют через конденсаторы емкостью 0,022...0,1 мкФ с общим проводом. С переключателями SA1, SA2 ее выводы 3 и 4 соединены экранированными проводами. Транзисторы VT1, VT2 источника питания установлены на теплоотводах с площадью охлаждающей поверхности около 6 см². Источник необходимо заэкранировать.

Налаживание начинают с источника питания. Если его блокинг-генератор не самовозбуждается, генерации добиваются подбором резистора R26. После этого подстроечными резисторами R28, R30 устанавливают напряжения +15 и —15 В, подключают к источнику налаживаемый прибор и убеждаются в отсутствии самовозбуждения микросхемы DA1. Если это все же происходит, то между ее выводами 6 и 7 включают конденсатор емкостью 4...10 пФ и проверяют отсутствие самовозбуждения на всех поддиапазонах измерения постоянного и переменного напряжения.

Далее прибор переключают на поддиапазон измерения переменного напряжения «1 В» и подают на вход синусоидальный сигнал частотой 100 Гц. Изменяя его амплитуду, добиваются отклонения стрелки на среднюю отметку шкалы. Увеличивая частоту входного напряжения, подстроечным конденсатором C2 добиваются минимальных изменений показаний прибора в рабочем интервале частот. То же самое делают на поддиапазонах «10 В» и «100 В», изменяя емкость конденсаторов C4 и C6 соответственно. После этого по образцовому вольтметру проверяют показания прибора на всех поддиапазонах.

Следует отметить, что при отсутствии микросхемы К574УД1А в вольтметре можно использовать ОУ К140УД8 с любым буквенным индексом, однако это приведет к некоторому сужению рабочего интервала частот.

В. ЩЕЛКАНОВ

г. Омск

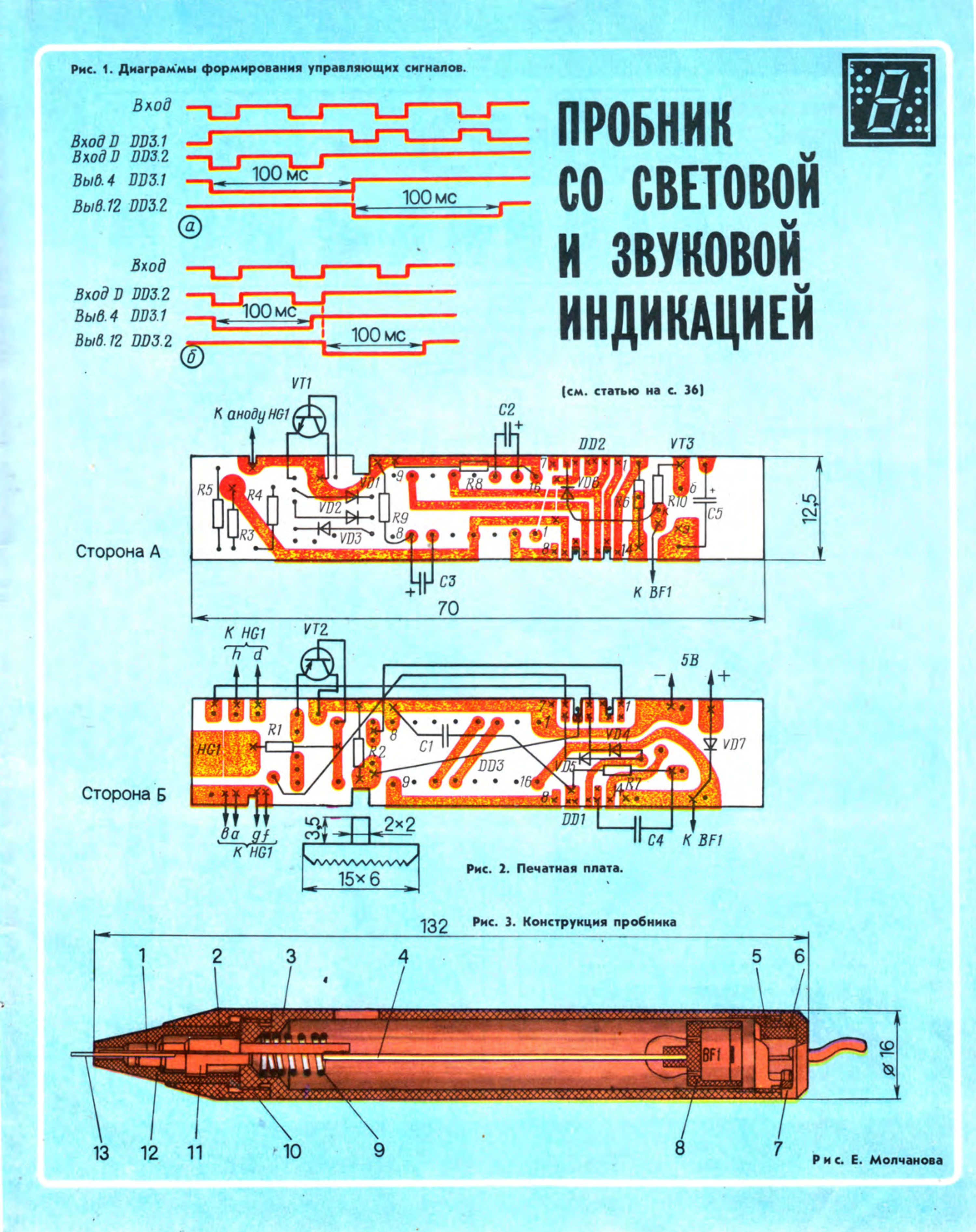
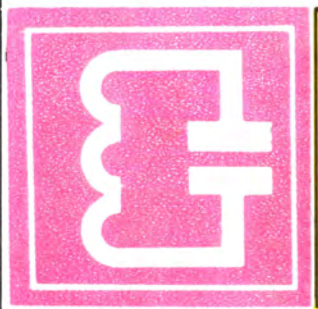


Рис. 1. Диаграммы формирования управляющих сигналов.

Рис. 2. Печатная плата.

Рис. 3. Конструкция пробника



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

Рис. Ю. Андреева и Ю. Забавникова

В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

Рефлексный трехтранзисторный

Для прослушивания близлежащих радиостанций на миниатюрный головной телефон ТМ-2м или аналогичный вполне подойдет простой приемник, схема которого приведена на рис. А вкладки. Работает он в диапазоне средних волн, прием ведется на магнитную антенну WA1.

Колебательный контур приемника образован катушкой индуктивности L1 и конденсатором переменной емкости C1. Через катушку связи L2 выделенный контуром сигнал радиостанции поступает на трехкаскадный усилитель радиочастоты. Усиленный сигнал детектируется, и через резистор R3 на вход усилителя вновь поступает сигнал, но уже звуковой частоты. Таким образом, усилитель используется дважды: для усиления радио- и звуковых частот.

Чтобы ослабить шунтирующее действие катушки связи на сигналы звуковой частоты, емкость конденсатора C2 выбрана весьма малой по сравнению с обычными приемниками прямого усиления. А чтобы на вход усилителя не смогли проникнуть сигналы радиочастоты с детектора, емкость конденсатора фильтра C3 сравнительно велика. Резистор R3 задает режим работы транзисторов усилителя по постоянному току. Коллекторной нагрузкой транзистора VT3 для сигналов обоих частот служит головной телефон BF1. Причем, только когда его вилка XP1 вставлена в разъем XS1, на приемник подается напряжение питания от гальванического элемента G1.

В приемнике могут быть использованы транзисторы серии КТ301, КТ312, КТ315, резисторы МЛТ-0,125 или УЛМ, конденсаторы КЛС (C2) и КМ (C3), диод серий Д9, Д18. Под эти детали и рассчитана плата из фольгированного стеклотекстолита, чертеж которой приведен на рис. Г вкладки. Резисторы и диод на ней монтируют в вертикальном положении. Соединительные дорожки между деталями образованы прорезанием фольги тонким резцом, например штихелем (им обычно пользуются граверы).

Конденсатор переменной емкости — от радиоприемника «Сокол», обе секции его включены параллельно. Подойдет, конечно, и другой малогабаритный конденсатор с соответствующим изменением емкости. Магнитная антенна (рис. В) выполнена на отрезке стержня из феррита 600НН. Катушка L1 содержит 75 витков провода ЛЭШО 10×0,07, но в крайнем случае подойдет ПЭЛШО или ПЭВ-1 диаметром 0,2—0,3 мм. Катушка L2 размещена на бумажном кольце и содержит 5 витков провода ПЭВ-1 0,25. Для питания приемника используется элемент 316.

Печатная плата с частью деталей прикреплена к общей плате из изоляционного материала, на которой установлены магнитная антенна, конденсатор настройки и гальванический элемент. В свою очередь общая плата прикреплена к лицевой стенке корпуса приемника (рис. Б). Разъем XS1 расположен на боковой стенке корпуса.

Налаживание приемника сводится к подбору резистора R3. Временно заменив его цепочкой из последовательно соединенных постоянного резистора сопротивлением 43...51 кОм и переменного сопротивлением 150...330 кОм, настраиваются на хорошо слышимую радиостанцию и перемещением движка переменного резистора добиваются максимальной громкости при наименьших искажениях звука и, естественно, при отсутствии самовозбуждения. Затем измеряют получившееся общее сопротивление цепочки и впаивают в приемник резистор примерно такого сопротивления.

А. ШТРЕМЕР

г. Москва

Автомат прерывистого сигнала

Если подать на это устройство питающее напряжение, его динамическая головка начнет периодически издавать сигналы звуковой частоты. Продолжительность сигналов примерно 2 с, а пауз между ними — около 10 с. Такой автомат может быть использован в различных моделях или игрушках, а также в качестве сигнализатора в бытовых электронных самоделках.

Автомат (рис. 1) состоит из двух генераторов: тонального, выполненного на транзисторах VT3, VT4, и задающего, собранного примерно по такой же схеме на транзисторах VT1, VT2. Первый вырабатывает колебания звуковой частоты, воспроизводимые динамической головкой BA1, второй — прямоугольные импульсы сравнительно большой длительности и со значительными паузами между ними. Во время импульса транзистор VT2 открыт, и резистор R4 оказывается подключенным через него к плюсу питания. Транзистор VT3 открывается, и тональный генератор вступает в действие. Во время же паузы транзистор VT2 закрыт, резистор R4 соединен через резистор R3 с минусом питания, и тональный генератор не работает. Длительность импульса зависит от номиналов деталей R2, C1, а длительность паузы — от номиналов деталей R1, C1. Тональность же звучания определяется емкостью конденсатора C2.

В автомате можно использовать транзисторы КТ306, КТ312, КТ315 (VT1 и VT3), МП39—МП42, МП25, МП26

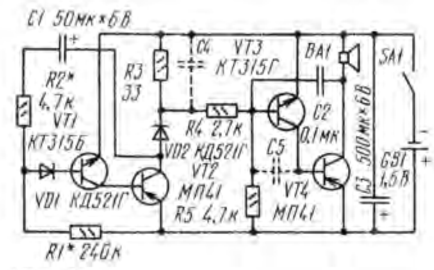


Рис. 1

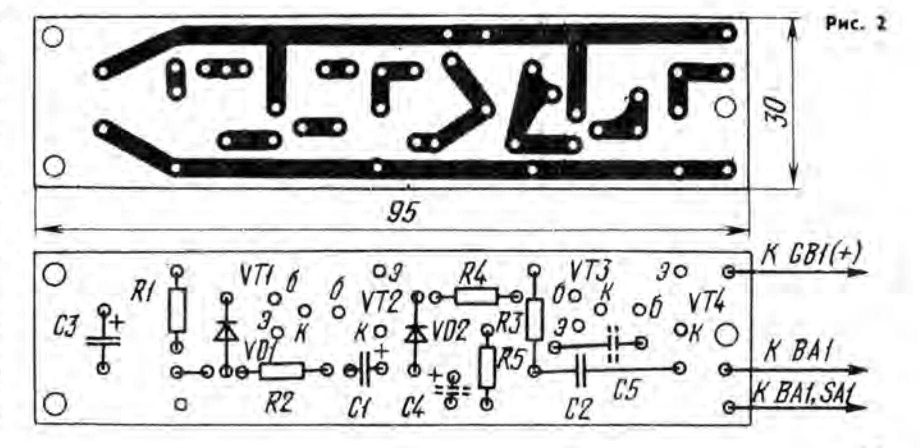


Рис. 2

(VT2 и VT4), со статическим коэффициентом передачи не менее 20. Диоды — любые из серий КД521, Д223, Д220, Д101. Резисторы — МЛТ-0,125, конденсаторы — КМ (С2) и К50-6 (С1, С3). Эти детали можно разместить на плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Динамическая головка — мощностью до 2 Вт и сопротивлением звуковой катушки постоянному току 6...28 Ом. Источник питания — элемент 343, 373. При выборе источника питания следует помнить, что автомат потребляет ток около 35 мА при воспроизведении сигнала и не более 0,3 мА во время паузы.

Конденсаторы С4 и С5, показанные на схеме и чертеже печатной платы штриховыми линиями, позволяют изменить характер звучания. При емкости конденсатора С4 50...100 мкФ, а С5 — 0,047 мкФ получается звук, напоминающий плач грудного ребенка. В таком варианте автомат удобно использовать как сигнализатор для электронной «няни», а датчик влажности включить в разрыв между левым по схеме выводом резистора R1 и точкой соединения деталей R2, VD1. Сопротивление резистора R1 должно быть теперь 10...30 кОм.

Автомат нетрудно использовать как сторожевое устройство, подключив один конец проволочной сторожевой петли к аноду диода VD1, а другой конец — к минусу питания. Как только целость петли будет нарушена, из динамической головки начнут раздаваться звуковые сигналы.

Е. САВИЦКИЙ

г. Коростень
Житомирской обл.

Светозвуковой индикатор-пробник

Быстро прозвонить монтаж, убедиться в наличии постоянного или переменного напряжения от 5 до 400 В, определить полярность постоянного напряжения поможет предлагаемый индикатор-пробник, в котором использованы три цифровые микросхемы (рис. 3). В нем три узла световой индикации со светодиодами на выходе и узел звуковой индикации. Кроме того, на входе пробника стоит лампа накаливания HL1, которая начинает светиться при подаче на вход напряжения свыше 150 В. При работе с пробником в его входные гнезда вставляют удлинительные проводники со щупами XP1 и XP2 на концах.

Как работает индикатор-пробник? В исходном состоянии, когда щупы никуда не подключены, элементы микросхем DD1 и DD2 находятся в таком состоянии, что светодиоды VD2, VD4, VD7 не светятся. Не работает и генератор звуковой частоты, собранный на микросхеме DD3.

Рис. 3

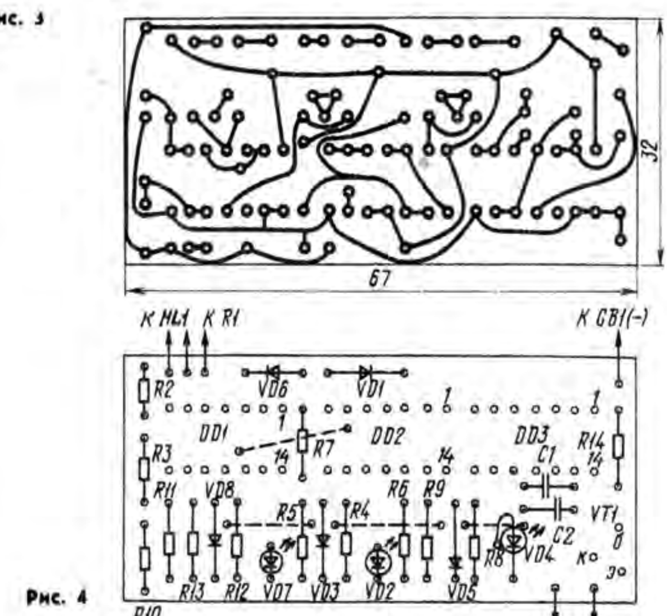


Рис. 4

Предположим теперь, что входные щупы подключены к цепи постоянного тока так, что на XP1 — плюс напряжения, а на XP2 — минус. На вход элемента DD1.1 окажется поданным уровень логической 1. Элемент переключится в нулевое состояние, и светодиод VD2 засветится, сигнализируя о положительной полярности напряжения на щупе XP1. Одновременно включится генератор ЗЧ, из головного телефона BF1 раздастся звук, тональность которого зависит от сопротивления резистора R5. Элементы DD2.2 и DD1.3 не изменят своего состояния, поэтому светодиоды VD4 и VD7 останутся погашенными.

Когда же полярность входного напряжения изменится на обратную (на щупе XP1 — минус напряжения, а на XP2 — плюс), элемент DD1.1 возвратится в единичное состояние,

а DD2.1 и DD1.2 перейдут из нулевого состояния в единичное. На выходе элемента DD1.3 появится уровень логического 0, вспыхнет светодиод VD7 и включится генератор ЗЧ — тональность звука теперь будет зависеть от сопротивления резистора R13. Элемент же DD2.2 останется в прежнем состоянии, поскольку на его входах будут разные уровни сигналов (из-за включения инвертора DD2.3). Поэтому светодиод VD4 гореть не будет.

Если же на вход пробника будет подано переменное напряжение, начнут поочередно вспыхивать светодиоды VD2 и VD7 — с частотой переменного напряжения.

При прозвонке монтажа щупы XP1 и XP2 оказываются замкнутыми через исправные соединительные проводники. В результате напряжение на выводах 2, 3 элемента DD2.1 оказывается немного ниже порога срабатывания, а на входах элемента DD1.2 — выше. Элемент DD2.2 переключится в нулевое состояние. Вспыхнет светодиод VD4 и зазвучит сигнал в головном телефоне, причем тональность сигнала в этом случае определяется сопротивлением резистора R9.

Как видите, пробник удобен не только тем, что содержит раздельную световую сигнализацию, но и тем, что звуковая сигнализация разнотональная, зависящая от вида сигнала на входных щупах.

Часть деталей пробника смонтирована на печатной плате (рис. 4). Она рассчитана на использование резисторов МЛТ-0,125, конденсаторов К10-7В, диодов КД105 (VD1, VD6) и Д9 (VD3, VD5, VD8) с любым буквенным индексом, светодиодов серий АЛ310, АЛ307, любого транзистора из серий МП37, МП38. Вместо микросхем К176ЛЕ5 подойдут К176ЛА7 без переделки печатной платы. Элементы DD2.1 и DD2.2 микросхемы К176ЛП12 нетрудно заменить элементами 2И-НЕ других микросхем этой серии, а вместо DD2.3 использовать оставшийся элемент микросхемы DD1 или DD3 (соединив оба его входа). Конечно, при такой замене придется изменить схему печати на плате.

Резистор R1 — МЛТ-1 или МЛТ-2. Лампа HL1 — СМН 6,3-20. Головной телефон — миниатюрный, ТМ-2В или аналогичный. Источником питания GB1 может быть батарея «Крона» либо семь последовательно соединенных аккумуляторов Д-0,1. Потребляемый индикатором-пробником ток составляет около 0,8 мА в ждущем режиме и не превышает 25 мА в режиме индикации.

Плату и остальные детали пробника нетрудно разместить в небольшом корпусе (авторы использовали пластмассовый корпус-упаковку от часов «Полет»). К верхней крышке корпуса крепят головной телефон (без «рупора») и лампу накаливания, а против светодиодов в крышке сверлят отверстия. На боковой стенке корпуса размещают входные гнезда и малогабаритный выключатель питания.

Налаживание пробника сводится к более точному подбору (если это понадобится) резисторов R2, R3, R6, R7, R10, R11. Начать можно с режима прозвонки. Замкнув входные щупы, подбором резисторов R6 и R7 добиваются напряжения на выводах 2, 3 элемента DD2.1 примерно 4,3 В, т. е. немного ниже порога срабатывания элемента микросхемы К176ЛП12. На входах же элемента DD1.2 подбором резисторов R10, R11 устанавливают напряжение около 3,9 В, т. е. несколько больше порога срабатывания элемента. В то же время при разомкнутых щупах напряжения на обоих входах указанных элементов должно превышать порог срабатывания.

При подаче на вход пробника постоянного напряжения 5 В и более напряжение на входах элемента DD1.1 должно превышать порог срабатывания — этого добиваются подбором резисторов R2, R3.

Во время работы с пробником нужно помнить, что проверять цепи с напряжением более 100 В следует возможно быстрее, чтобы не вышел из строя резистор R1.

М. КРИВИШВИЛИ,
А. НЕКРАСОВ

г. Тбилиси

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

КОНКУРС ЮНЫХ РАДИОМОНТАЖНИКОВ

В Киеве уже стало традицией ежегодно проводить городской конкурс «Лучший по профессии» на приз производственного объединения имени С. П. Королева. В этом году он проходил в СГПТУ № 11 и в учебно-производственном комбинате объединения. За право участвовать в конкурсе боролось около 8 тысяч юных радиомонтажников, но лишь 120 человек, представлявших одиннадцать районов города, удостоились этой чести.

В результате упорных состязаний в выполнении различных заданий первое место завоевали юные радиомонтажники Печерского района, второе — Ленинского, третье — Днепровского.

В. ЛЕНДЬЕЛ, член жюри конкурса, зав. лабораторией автоматики и кибернетики Киевского Дворца пионеров и школьников имени Н. Островского.

Фото И. Вдовенко



На снимке: во время конкурса



Блок питания с генераторами импульсов

Продолжительные опыты и эксперименты с устройствами на цифровых микросхемах требуют более «емкого», по сравнению с батареей 3336Л, источника питания. Выход здесь напрашивается сам — нужно воспользоваться осветительной сетью и собрать стабилизированный источник питания с регулируемым выходным напряжением. А для проверки работоспособности микросхем функционального назначения, как, например, триггеров, следует добавить к блоку питания испытательные генераторы импульсов различной длительности и частоты следования.

Вот о таком комбинированном приборе и пойдет разговор на этом Практикуме. Схема прибора показана на рис. 15. Трансформатор T1 понижает сетевое напряжение до 9...10 В. Это напряжение, снимаемое с обмотки II, выпрямляется диодами VD1—VD4, включенными по мостовой схеме. Конденсатор C1 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения.

Постоянное напряжение с конденсатора C1 поступает далее на два стабилизатора. Один из них выполнен на стабилитроне VD5 и регулирующем транзисторе VT1 и используется для питания генераторов испытательных импульсов, другой собран на стабилитроне VD6 и транзисторе VT2. Выходное напряжение этого стабилизатора подается на гнезда XS2 и XS3, к которым в дальнейшем будете подключать собираемые на Практикумах устройства. Причем выходное напряжение можно плавно изменять переменным резистором R4 примерно от 0 до 6 В. Кроме того, в этом стабилизаторе есть ячейка защиты регулирующего транзистора и выпрямителя от перегрузок в случае короткого замыкания в цепи нагрузки — она составлена из резистора R5 и транзистора VT3.

Пока ток, потребляемый нагрузкой, не превышает допустимого, падение напряжения на резисторе R5 меньше напряжения открывания транзистора VT3. Как только падение напряжения на резисторе достигнет 0,6...0,7 В, транзистор откроется и своим малым сопротивлением участка коллектор-эмиттер зашунтирует стабилитрон VD6. Ток во внешней цепи стабилизатора резко упадет до 10...15 мА.

На выходе второго стабилизатора напряжения установлен стрелочный индикатор PA1, который совместно с резистором R6 образует вольтметр постоянного тока. Если переключатель SA1 находится в показанном на схеме положении, индикатором можно контролировать выходное напряжение стабилизатора. Когда же переключатель ставят в положение «Изм.», вольтметр оказывается подключенным к гнездам XS1 и XS3. Соединяя проводниками эти гнезда с выводами работающих микросхем, можно контролировать состояния логических элементов. Аналогично вольтметр можно использовать для контроля напряжений в цепях конструируемых устройств.

Теперь об испытательных генераторах. Это знакомые вам мультивибраторы на логических элементах И-НЕ. К примеру, на элементах DD1.1 и DD1.2 собран ждущий мультивибратор. При кратковременном замыкании контактов кнопки SB1 он формирует импульс отрицательной полярности и длительностью около 0,5 с. Через переключатель SA2 и гнезда XS3, XS4 импульс подают на вход испытываемой микросхемы или нужного каскада устройства. Светодиод HL1 индицирует появление импульса и его длительность.

Если подвижный контакт переключателя SA2 перевести в нижнее по схеме положение, к гнезду XS4 подключается мультивибратор, собранный на элементах DD1.3, DD1.4, DD2.1. Он вырабатывает импульсы положительной полярности, длительность и частоту следования которых можно изменять переменным резистором R9.

Вы, наверное, заметили, что в отличие от подобного мультивибратора, рассмотренного на предыдущем Практикуме, последовательно с конденсатором C7 включен резистор R11. Хотя, в принципе, резистора может и не быть, включение его желательно. Дело в том, что в начальный момент зарядки конденсатора большой емкости в его цепи возникает мгновенный ток значительной

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1985, № 1, 2, 3.

силы, способный «пробить» выходной транзистор логического элемента. Резистор же сглаживает скачок тока, предотвращая перегрузку транзистора.

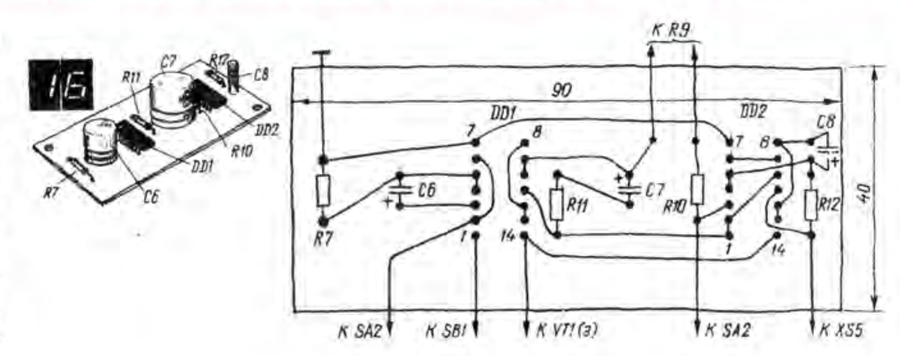
Чтобы можно было контролировать работу второго генератора, к нему подключен вспомогательный мультивибратор, собранный на элементах DD2.2—DD2.4. Частота генерируемых им импульсов 800...1000 Гц, поступают они через разъем XS5 на головные телефоны. Звук в телефонах будет лишь тогда, когда на вывод 10 элемента DD2.3 поступит уровень логической 1 с контролируемого генератора (с вывода 11 элемента DD1.4).

В качестве понижающего можно использовать любой трансформатор мощностью 10...15 Вт с напряжением на вторичной обмотке 9...10 В. Подойдет, к примеру, выходной трансформатор кадровой развертки телевизора — ТВК-70Л2 или ТВК-110Л2. При самостоятельном изготовлении трансформатора понадобится магнитопровод Ш20×25 или Ш20×30. Обмотка I должна содержать 2100...2200 витков провода ПЭВ-1 0,12...0,14, обмотка II — 95...100 витков ПЭВ-1 0,8...1,0.

Транзисторы VT1 и VT3 — любые из серии КТ315, а VT2 — любой из серий КТ815, КТ817, П702. Стабилитрон VD5 желательно подобрать с таким напряжением стабилизации, чтобы выходное напряжение стабилизатора (на выводах резистора R2) было в пределах 4,75...5,25 В. Стабилитрон VD6 — КС168А, КС168В или КС170А. Переменные резисторы — любого типа, постоянные — МЛТ-0,25 и проволочный (R5). Конденсаторы С3 и С5 — керамические, остальные — К50-6. Микроамперметр PA1 — М24, М494 с током полного отклонения стрелки 100... 300 мкА. Сопротивление резистора R6 должно быть таким, чтобы стрелка индикатора отклонялась на конечное деление шкалы при выбранном пределе измеряемого напряжения — 6 или 10 В. Светодиод может быть АЛ102 с буквенными индексами А, Б, Г (красного свечения) или В (зеленого свечения). Выключатели и переключатели — любой конструкции, например, КМ1 (SB1), МТ1 (SA1, SA2), ТВ2-1 (Q1).

Детали выпрямителя и стабилизаторов удобно смонтировать на общей плате, которую затем установите в корпусе прибора. Монтаж — произвольный, поэтому чертежа платы не приводим.

Для монтажа генераторов приготовьте плату размерами 90×40 мм (рис. 16) из изоляционного материала. Микросхемы и другие детали размещайте с одной стороны платы, а их выводы, пропущенные через просверленные в плате отверстия, соединяйте отрезками монтажного провода с другой стороны платы.





Рекомендуем придерживаться такого порядка монтажа и проверки работоспособности генераторов: сначала разместите на плате микросхемы, соедините между собой выводы 7, а также выводы 14 и подайте на них напряжение в соответствующей полярности; измерьте вольтметром постоянного тока напряжения на входных и выходных выводах логических элементов, чтобы убедиться в работоспособности микросхем.

Затем, отключив источник питания, смонтируйте только ждущий мультивибратор. Здесь же, на плате, разместите временно светодиод с резистором R8 и подключите нижний по схеме вывод резистора к выводу 6 элемента DD1.2. Включите питание и кратковременно замкните вывод 1 элемента DD1.1 на общий провод источника питания. Светодиод, вспыхивая, будет сигнализировать о появлении на выходе мультивибратора одиночного импульса. При указанных на схеме номиналах конденсатора С6 и резистора R7 длительность импульса (вспышки светодиода) должна быть около 0,5 с. Подбором резистора длительность импульса можно уменьшить или, наоборот, увеличить. Но сопротивление резистора не должно быть больше 1,8 кОм, иначе элемент DD1.2 окажется в нулевом состоянии и светодиод будет гореть постоянно.

Далее монтируйте генератор на элементах DD1.3, DD1.4, DD2.1. К его выходу (вывод 3 элемента DD2.1) подключите светодиодный индикатор. Если ошибок в монтаже не будет, сразу же после включения питания светодиод начнет мигать с частотой генерируемых импульсов. Наибольшая длительность импульсов (около 2 с) должна быть при крайнем правом по схеме положении движка переменного резистора R9 (его временно подпаивают к деталям генератора), наименьшая (около 0,1 с) — при крайнем левом.

Следующий этап — монтаж генератора на элементах DD2.2—DD2.4. Вывод 10 элемента DD2.3 соедините временно с выводом 9. Функцию индикатора работы этого генератора должны выполнять головные телефоны, включенные между выводом 11 элемента DD2.4 и общим («заземленным») проводом источника питания. После включения питания в телефонах должен появиться громкий звук средней тональности. Наиболее приятную (на ваш вкус) тональность нетрудно установить подбором резистора R12.

После этого вывод 10 элемента DD2.3 отключите от вывода 9 и соедините с выходом элемента DD1.4. Теперь телефоны должны звучать прерывисто, с частотой пульсаций второго генератора.

Остается разместить платы с деталями внутри корпуса прибора (рис. 17) подходящих размеров, а на лицевой стенке корпуса укрепить выключатель питания, переключатели, кнопку запуска, переменные резисторы, светодиод, стрелочный индикатор, гнезда и разъем. Держатель предохранителя (с предохранителем) установите на задней стенке корпуса.

Соединив платы между собой и с деталями на корпусе прибора, окончательно проверьте работоспособность собранной конструкции.



БАКУ ПРИНИМАЕТ ТАЛАНТЛИВЫХ

Этот заголовок уже известен читателям — в предыдущем номере под ним рассказывалось о проведении в дни зимних школьных каникул Недели науки, техники и производства для детей и юношества. Сегодня предлагаем обзор некоторых конструкций и работ, представленных на выставке в Баку, где проходило торжественное открытие Недели, и защищенных на различных секциях.

Вот небольшое устройство, составленное из двух электронных блоков и металлической штанги — «руки». Это не просто электронная конструкция, а настоящий промышленный робот, сконструированный Маратом Мамедовым в лаборатории электронной автоматики республиканской станции юных техников г. Душанбе. В зависимости от заложенной программы робот способен выполнять ту или иную операцию. Скажем, на одной из фабрик Душанбе он используется в цехе упаковки на заключительных операциях изготовления малогабаритных картонных коробок. Стоит заменить захватывающее устройство — и в цехе пластмассовых изделий робот подает на рабочий стол кубики, у которых нужно заклеить донышко, а затем возвращает их на конвейер.

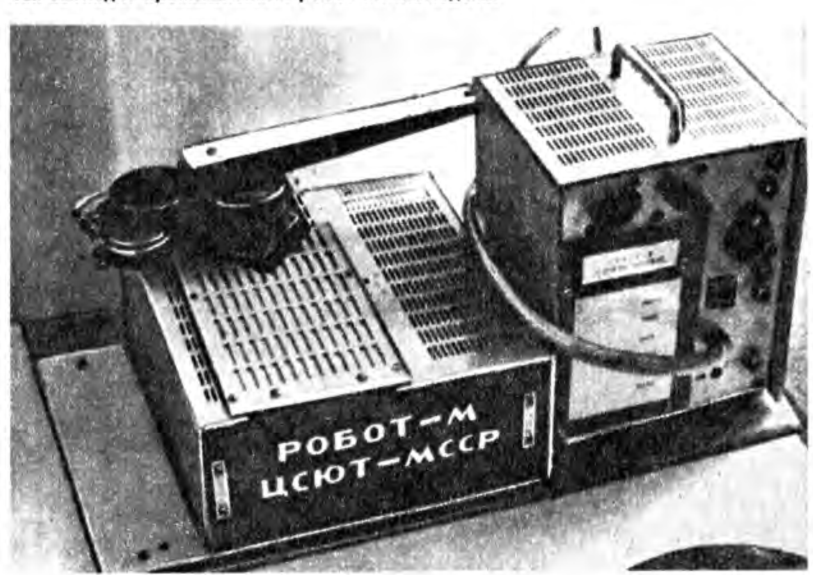
Цифровой секундомер с памятью — такую конструкцию демонстрировали кружковцы клуба «Квант» горьковчане Николай Кулагин и Дмитрий Савельев. Особенность секундомера в том, что у него четыре канала (может быть и восемь) счета с предельным временем отсчета 9 мин. 59,9 с.

Основное применение секундомер нашел в спорте — для фиксации времени забега четырех спортсменов. Во время старта нажимают кнопку «Пуск» (см. фото прибора) и счетчики включаются. В порядке очередности финиширования участников забега нажимают кнопки «1» «2», «3». Отсчет времени соответствующих секундомеров прекращается. Как только финишную черту пересечет четвертый участник, нажимают кнопку «Стоп». На табло высвечивается результат последнего участника. Если же один из переключателей прибора перевести



Летчик-космонавт Герой Советского Союза В. Д. Зудов беседует с Р. Слапиньшем — автором установки для измерения расхода топлива.

Так выглядит промышленный робот М. Мамедова.



Цифровой секундомер с памятью.



в положение «Чтение» и последовательно нажать кнопки «1», «2», «3», на табло можно увидеть результаты остальных бегунов.

Как вы знаете, по всей стране идет борьба за экономию всех видов топлива, в частности бензина. Миллионы машин ежедневно колесят по дорогам, накручивая на спидометрах гигантские цифры километров. Даже небольшая экономия бензина на каждой из них превратится в тысячи тонн «запасного» горючего.

Один из реальных путей экономии бензина — оптимальная регулировка карбюратора в режиме холостых оборотов двигателя. Ведь не секрет, что именно на таких оборотах двигатель подолгу работает во время запрещающих сигналов светофоров и небольших остановок в пути. Чтобы контролировать экономичность работы двигателя в этом режиме, кружковец рижской станции юных техников Ромуальд Слапиньш разработал сравнительно портативный расходомер. Прибор «отпускает» определенную дозу топлива и измеряет время, за которое двигатель потребляет ее. Чем продолжительнее работает двигатель, тем, естественно, лучше отрегулирован карбюратор. Начало и конец замера сопровождается световой и звуковой сигнализацией.

Раз уж разговор зашел об автомобилях, нельзя не упомянуть еще об одной интересной конструкции — автоматическом зеркале, построенном Искандаром Каримовым на Ленинабадской областной станции юных техников. К зеркалу заднего вида он приспособил фотоэлектронный автомат с электромагнитным реле в качестве нагрузки. Как только идущая сзади автомашина включает дальний свет, фотоавтомат срабатывает и якорь реле немного поворачивает зеркало — отраженный от него свет теперь не ослепит водителя.

На секции «Юные техники — агропромышленному комплексу» Владислав Кокоулин из поселка Краснообск Новосибирской обл. рассказал о том, как ему удалось приспособить микро-ЭВМ «Искра-226» для решения необычной задачи — следить за состоянием тракторов в районе и устанавливать очередность текущего и капитального ремонта. Сначала, конечно, Владислав изучал работу микро-ЭВМ, учился с ее помощью решать математические задачи, играл с машиной в шахматы, заставлял ее рисовать по разработанной программе фигурки животных. А уже потом смог составить специальную программу, по которой машина стала следить за «здоровьем» тракторов. Нужно лишь вовремя вводить в нее сведения об израсходованном каждым трактором топливе — это один из показателей продолжительности работы двигателя и механизмов трактора. В результате использования микро-ЭВМ и своевременного ремонта тракторов хозяйства района сэкономили за год значительную сумму — около 25 тысяч рублей.

Как изготовить в домашних условиях фольгированный материал для печатных плат?— такой вопрос нередко возникает у радиолюбителей. Ответил на него Валерий Карев, кружковец Егорьевской (Московской обл.) городской станции юных техников. Он продемонстрировал сравнительно простую установку, позволяющую получать тонкую медную фольгу методом гальваностегии.

Установка представляет собой ванночку из органического стекла, заполняемую электролитом — раствором медного купороса, в который добавлены серная кислота и этиловый спирт. В электролит помещают на некотором расстоянии друг от друга медную пластину (анод) и алюминиевую фольгу (катод) нужных размеров. Пластина и фольга подключаются к выпрямителю с выходным напряжением 6 В и максимальным током 2 А. Через определенное время на фольге осаждается слой меди толщиной 0,05...0,07 мм. Его легко отделяют от фольги, промывают, сушат, а затем наклеивают на гетинакс или стеклотекстолит.

Эти примеры наверняка помогут читателю представить тематику творческих поисков юных радиолюбителей. Но ими не ограничиваются возможности электроники, продемонстрированные на Неделе в Баку. На каждой секции можно было увидеть немало конструкций, в которых электроника решала поставленные задачи. Причем юные конструкторы не ограничивались использованием полупроводниковых приборов, а более активно применяли цифровые интегральные микросхемы. Этому, как показали беседы с ребятами, во многом способствовали многочисленные публикации нашего журнала, рассказывающие не только о применении тех или иных микросхем, но и об устройстве законченных конструкций на них.

«Дерзайте, вы — талантливы!»— такой призыв постоянно звучал на Неделе. Остается надеяться, что он будет воспринят всеми юными любителями техники, и на следующей Неделе мы увидим немало интересных конструкций, смелых технических решений, талантливых и остроумных предложений.

Б. ИВАНОВ
Фото автора

Баку — Москва

Письмо в редакцию

О радиоконструкторе «Юность КП101»

Здравствуйте, уважаемая редакция!

Получил первый номер журнала «Радио» и решил написать по поводу статьи В. Кузнецова «Модернизация радиоприемника «Юность КП101», опубликованной в разделе для начинающих. Я неоднократно приобретал набор, о котором идет разговор в статье, и всегда даже аккуратно смонтированный приемник был склонен к самовозбуждению.

Схема предлагаемого В. Кузнецовым приемника не нова и была предложена В. Васильевым более 18 лет назад. И все эти годы приемник повторяли тысячи начинающих радиолюбителей. Несмотря на кажущуюся сложность схемы по сравнению с «Юностью КП101», приемник практически не требует налаживания, работает хорошо, обладает неплохой чувствительностью. Поэтому удивляет нерасторопность промышленности, до сих пор не освоившей выпуск наборов деталей надежного в работе и легко налаживаемого радиоприемника, но наводняющую торговую сеть «самовозбудиловкой» в виде «Юности КП101».

Сам я давно мечтал собрать в корпусе от «Юности» приемник 2-V-2, но не решился сделать это из-за малого опыта в разработке печатных плат. Поэтому хочу поблагодарить автора статьи В. Кузнецова за проделанную работу, которая позволит многим начинающим радиолюбителям «оживить» приобретенный набор «Юности». А заводу-изготовителю остается пожелать критически оценить свою продукцию, насыщенную морально устаревшими схемными решениями и некачественно работающую, и в прекрасном корпусе, входящем в набор, размещать соответствующую электронику.

В. КАТУШКИН

г. Иваново

От редакции. Публикуя это письмо, редакция надеется, что многие читатели присоединятся к высказанной в нем оценке набора «Юность КП101». Ведь еще в редакционном комментарии к статье В. Борисова «Радиоконструктор «Юность КП101» («Радио», 1984, № 3) говорилось о недостатках набора, которые приносят юным радиолюбителям разочарования. Несмотря на то, что еще до публикации статьи завод-изготовитель был ознакомлен с комментарием, редакция до сих пор не получила официального ответа. Правда, периодически начальник цеха Д. М. Пронин звонит по телефону и обещает ознакомить редакцию с модернизированным набором. Надеемся, что это обещание будет, наконец, выполнено. Этого ждут и читатели журнала.

Продление срока службы аккумулятора

Долговечность автомобильной аккумуляторной батареи зависит в основном от соблюдения условий эксплуатации и качества технического обслуживания. Как известно, после 4—5 лет эксплуатации часто происходит сульфатация аккумуляторных пластин, что может проявляться в «кипении» электролита при нормальном напряжении в бортсети. Плотность электролита при этом ниже нормы, однако зарядкой увеличить ее не удается.

Если сульфатация пластин еще не стала необратимой, ее можно устранить (или, по крайней мере, ослабить) двумя-тремя циклами «тренировки» батареи. Цикл состоит из глубокой разрядки и полной зарядки батареи. Важно при этом не допустить перезарядки и переразрядки. Контролируют процесс по напряжению на выводах аккумуляторной батареи. Глубокой разрядке соответствует напряжение 11,5 В, полной зарядке — 14,2 В.

Для автоматического контроля за процессами зарядки и разрядки батареи предназначено устройство, описанное ниже. Рассмотрим его работу в режиме зарядки. К зажимам XT1 и XT2 подключают любое зарядное устройство, а к зажимам XT3 и XT4 — аккумуляторную батарею. Переключатель SA1 устанавливают в положение «Зарядка». При нажатии на кнопку SB1 реле K2 срабатывает и блокирует кнопку своими контактами K2.1. Реле K1 срабатывает и контактами K1.1 подключает батарею к зарядному устройству. Диод VD2 служит для защиты контрольного устройства от порчи при неправильной полярности подключения зарядного устройства.

Инвертирующий вход операционного усилителя DA1 подключен к источнику образцового напряжения, собранному на термокомпенсированном стабилитроне VD5 и резисторах R4—R8, а на неинвертирующий вход подают часть напряжения батареи с делителя на резисторах R1—R3.

Пиковый детектор, собранный на элементах VD1, R1, C1, уменьшает зависимость напряжения на нижнем по схеме входе ОУ от формы и значения зарядного тока, а также от падения напряжения на проводах, соединяющих зарядное устройство с аккумуляторной батареей. Диод VD1, открываясь тогда, когда напряжение на конденсаторе C1 становится больше напряжения на зажимах батареи, поддерживает напряжение на этом конденсаторе близким к ЭДС в моменты отсутствия пульсирующего зарядного тока.

При достижении заданного уровня ЭДС, устанавливаемого подстроечным резистором R6, напряжение на выходе ОУ скачкообразно увеличивается, включается тринистор VS1 и шунтирует обмотку реле K2, что приводит к отключению контрольного устройства и аккумуляторной батареи от источника зарядного тока. Конденсатор C3 предотвращает ложное включение тринистора из-за переходного процесса при включении устройства кнопкой SB1. Положительная обратная связь через резистор R9 способствует более четкому срабатыванию устройства.

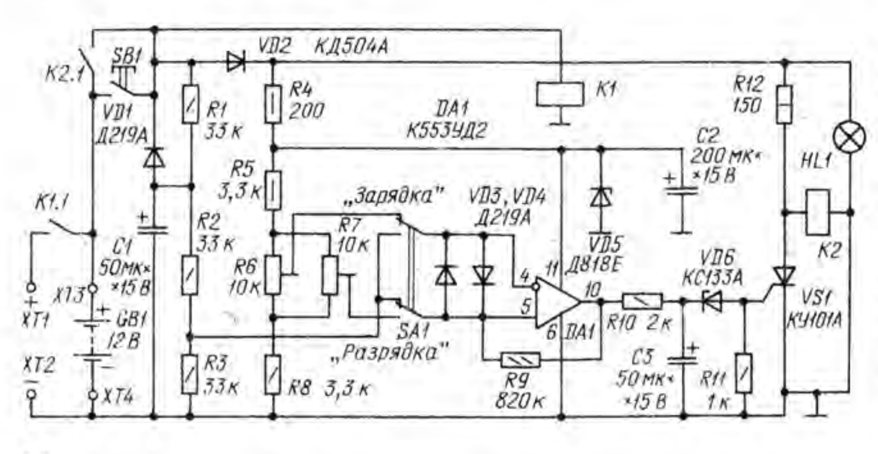
В режиме контроля разрядки к зажимам XT1 и XT2 вместо зарядного устройства подключают нагрузку, рассчитанную на разрядный ток около 5 А. Нагрузкой может служить лампа дальнего света от фары автомобиля. Переключатель SA1 переводят в положение «Разрядка». Входы ОУ меняются ролями для того, чтобы обеспечить срабатывание устройства при уменьшении напряжения на зажимах батареи ниже заданного порога. Порог отключения устанавливают подстроечным резистором R7.

Для налаживания контрольного устройства следует подключить к зажимам XT3 и XT4 источник питания с регулируемым напряжением, оставив зажимы XT1 и XT2 свободными. По погасанию контрольной лампы HL1 установить соответственно переменными резисторами R6 и R7 пороги отключения: 14,2 В — в положении «Зарядка» и 11,5 В — в положении «Разрядка» переключателя SA1.

Следует убедиться в отсутствии паразитного самовозбуждения ОУ. Если оно обнаружено, необходимо дополнить устройство типовыми цепями коррекции ОУ или ввести отрицательную обратную связь по переменному току, включив конденсатор между выходом ОУ и его инвертирующим входом (емкость конденсатора определяют экспериментально).

Устройство контроля собрано в небольшой пластмассовой коробке, размещаемой вблизи обслуживаемой батареи аккумуляторов. Проводники, подключающие устройство к батарее, должны быть минимальной длины и большого сечения (не менее 2 мм^2). Подводящие проводники устройства следует подключать непосредственно к выводам батареи.

В устройстве вместо К553УД2 могут быть использованы ОУ К140УД6, К153УД2. Для получения высокой стабильности работы следует использовать проволочные подстроечные резисторы, например, СП5-2, СП5-16. Диоды Д219А можно заменить на Д220, КД504, КД105, а тринистор КУ101А — на любой из этой серии, а также серий Д235, КУ201. Реле K2 — РЭС10, РЭС15, РЭС49 или любое другое маломощное реле с током срабатывания не более 40 мА при напряжении 6...8 В. Реле K1 использовано автомобильное, контакты которого допускают коммутацию тока силой 6 А.



В. ШАМИС

г. Черкассы

СИЛЬНЕЙШИЕ СПОРТСМЕНЫ ГОДА

Президиум ФРС СССР утвердил списки десяти лучших спортсменов и судей по итогам 1984 г.

СКОРОСТНАЯ РАДИОТЕЛЕГРАФИЯ

Мужчины (ручники). В. Машунин (г. Минск), С. Зеленов (г. Владимир), А. Хандожко (Московская обл.), В. Блажеев (г. Киев), Ю. Константиновский (г. Тюмень), О. Беззубов (г. Пенза), Н. Подшивалов (Московская обл.), А. Виеру (г. Кишинев), А. Юрцев (г. Кишинев), В. Александров (Ленинградская обл.).

Мужчины (машинисты). В. Ракинцев (г. Омск), А. Демин (г. Ленинград), Г. Стадник (г. Киев), М. Егоров (Московская обл.), В. Садуков (г. Тбилиси), О. Белгородский (г. Минск), А. Фельдхофф (г. Таллин), Р. Корниенко (г. Кишинев), В. Панферов (г. Рига), Н. Брызгалкин (г. Ангрен Узбекской ССР).

Женщины (ручники). Е. Свиридович (г. Могилев), Э. Арюткина (г. Пенза), И. Рогаченко (г. Киев), Л. Каландия (г. Москва), М. Майбурова (г. Кишинев), Т. Чванова (г. Таллин), Е. Александрова (Ленинградская обл.), Д. Валениек (г. Рига), И. Макевич (г. Вильнюс), В. Селиванова (г. Тбилиси).

Женщины (машинисты). Т. Белоглядова (г. Донецк), Р. Жукова (г. Алма-Ата), Л. Мелконян (г. Ереван), Т. Кузнецова (г. Батуми), Н. Янсон (г. Рига), Н. Корякина (г. Минск), Ф. Молчакова (г. Владимир), Л. Бобкова (г. Москва), З. Плышевская (г. Клайпеда), Ж. Морозова (г. Кишинев).

МНОГОБОРЬЕ РАДИСТОВ

Мужчины. В. Иванов (г. Смоленск), О. Стельмащук (г. Минск), А. Тинт (г. Москва), Д. Голованов (г. Новосибирск), В. Иксанов (г. Архангельск), А. Иванов (г. Владимир), В. Морозов (г. Москва), П. Пивненко (г. Москва), Е. Доронов (Московская обл.), М. Иванки (г. Минск).

Женщины. Н. Залесова (г. Киев), А. Фомина (г. Кишинев), С. Брондзя (г. Краснодар), Г. Полякова (г. Елец), Т. Аксенова (г. Ленинград), В. Горбкова (г. Львов), И. Иванова (г. Хмельницкий), Л. Сербина (Московская обл.), В. Нестерук (г. Брест), С. Шишкина (г. Ленинград).

СПОРТИВНАЯ РАДИОПЕЛЕНГАЦИЯ

Мужчины. Ч. Гулиев (Московская обл.), В. Чистяков (Московская обл.), С. Герасимов (г. Ленинград), А. Евстратов (г. Москва), А. Хорнс (г. Рига), Н. Великанов (г. Киев), А. Тальвер (г. Таллин), А. Симонайтис (г. Куршенай Литовской ССР), В. Денисов (г. Минск), А. Петров (г. Ленинград).

Женщины. Н. Чернышева (г. Ленинград), Г. Петрочкова (Московская обл.), Е. Кутырева (г. Москва), С. Кошкина (Московская обл.), Н. Лавриненко (г. Донецк), С. Круминя (г. Рига), О. Перелыгина (г. Воронеж), К. Кодусаар (г. Таллин), Т. Нещерецкая (г. Москва), Д. Щипокайте (г. Каунас).

РАДИОСВЯЗЬ НА УКВ

В. Баранов (UT5DL), А. Бабич (UY5HF), О. Дудниченко (RB5GD), Г. Грищук (UC2AAB), С. Федосеев (RC2AA), С. Кежелис (UP2BAR), М. Козеродов (UA4NM), Д. Дмитриев (UA3AMW), П. Корнилов (RW3QQ), А. Визнер (UC2AAM).

СУДЬИ (В АЛФАВИТНОМ ПОРЯДКЕ).

В. Войкин (г. Казань), И. Волков (Московская обл.), В. Козлов (Московская обл.), Л. Круглова (г. Иваново), А. Охотников (г. Устинов), А. Скопинцев (г. Оренбург), С. Соснин (г. Свердловск), О. Томсон (г. Таллин), В. Христофиди (г. Свердловск), П. Шкурат (г. Сумы).

В. ЕФРЕМОВ, ответственный секретарь ФРС СССР

КУДА ПОЙТИ УЧИТЬСЯ?

Продолжая начатую в предыдущем номере публикацию списка учебных заведений, предлагаем вниманию читателей адреса техникумов, имеющих факультеты: ремонт и обслуживание бытовой радиоэлектронной техники, телевизионная техника и радиорелейная связь, радиоаппаратостроение и др.

1. Архангельский электротехникум связи (163062, г. Архангельск, ул. Воронина, 36). 2. Астраханский электротехникум связи (414001, г. Астрахань, ул. Республиканская, 3). 3. Александровский средств связи (601600, Владимирская обл., г. Александров, ул. Революции, 37). 4. Актюбинский электротехникум связи (463011, г. Актюбинск, пос. Сазда-2, Полевая ул., 3). 5. Алма-Атинский электротехникум связи (480013, г. Алма-Ата, ул. Сатпаева, 18). 6. Абовянский электронных приборов (378510, Армянская ССР, г. Абовян, техникум электронных приборов). 7. Белгородский индустриальный (308850, г. Белгород, ул. Б. Хмельницкого, 80). 8. Богородицкий электронных приборов (301800, Тульская обл., г. Богородицк, ул. Коммунаров, 155). 9. Бакинский электротехникум связи (370012, г. Баку, ул. Аббас Мирза Шариф-заде, 131). 10. Владивостокский судостроительный (690013, г. Владивосток, ул. Шепеткова, 60). 11. Винницкий электронных приборов (286021, г. Винница, Хмельницкое шоссе, 139). 12. Витебский электротехникум связи (210019, г. Витебск, ул. Ильинского, 45). 13. Вильнюсский политехникум (232600, г. Вильнюс, ул. Оланду, 16). 14. Горно-Алтайский технологический (659700, Алтайский край, г. Горно-Алтайск, Коммунистический просп., 105/1). 15. Горьковский радиоэлектротехнический (603281, г. Горький, ул. Студенческая, 6). 16. Донской вечерний электронных приборов (301770, Тульская обл., г. Донской, ул. Терпигорьева, 7). 17. Дилижанский радиотехнический (377250, Армянская ССР, г. Дилижан, техникум). 18. Ереванский радиоэлектросвязи (375009, г. Ереван, ул. Туманяна, 70). 19. Запорожский электронных приборов (330054, г. Запорожье, просп. Ленина, 117). 20. Ивановский радиотехнический техникум-интернат (153345, г. Иваново, Музыкальная ул., 4). 21. Краснодарский электронного приборостроения (350010, г. Краснодар, Зиповская ул., 7). 22. Красноярский радиотехнический (660028, г. Красноярск, пр. Свободный, 67а). 23. Калужский вечерний электронных приборов (248018, г. Калуга, ул. Маршала Жукова, 35). 24. Казанский электротехникум связи (420061, г. Казань, ул. Галеева, 3а). 25. Киевский электронных приборов (252042, г. Киев, ул. П. Лумумбы, 17). 26. Киевский средств связи (252065, г. Киев, Метростроевская ул., 5а). 27. Киевский политехникум связи (252046, г. Киев, ул. Леонтовича, 11). 28. Каунасский политехникум (233009, г. Каунас, ул. Яуносиос Гвардиос, 35). 29. Кузнецкий электронных приборов (442500, Пензенская обл., г. Кузнецк, Комсомольская ул., 34а). 30. Ленинградский радиоаппаратостроительный (194044, г. Ленинград, пр. К. Маркса, 61). 31. Ленинградский радиомеханический (199178, г. Ленинград, Васильевский остров, Средний пр., 40). 32. Ленинградский радиополитехникум (194156, г. Ленинград, пр. Энгельса, 23). 33. Ленинградский электротехникум (199053, г. Ленинград, Васильевский остров, 3-я линия, 30/32). 34. Львовский радиоэлектроники (290601, г. Львов, ул. Пушкина, 130). 35. Львовский электротехникум связи (290047, г. Львов, ул. Артема, 12). 36. Муромский радиотехнический (602200, Владимирская область, г. Муром, ул. Комсомольская, 55). 37. Московский электротехникум связи (141291, Московская обл., пос. Лесной Пушкинского района, ул. Титова, 11). 38. Московский радиомеханический (113093, г. Москва, 1-й Щиповский пер., 23). 39. Московский радиотехнический (123022, г. Москва, Б. Декабрьская ул., 5). 40. Московский автоматики и телемеханики (109017, г. Москва, ул. Б. Ордынка, 22). 41. Московский электронных приборов (105318, г. Москва, ул. Щербаковская, 38). 42. Московский электротехнический (115148, г. Москва, ул. Садовники, 4а). 43. Московский политехникум связи (125493, г. Москва, Авангардная ул., 5). 44. Всесоюзный заочный связи (123423, г. Москва, ул. Народного Ополчения, 32). 45. Дагестанский политехнический (367013, г. Махачкала, Дербентская ул., Студенческий пер., 3). 46. Минский радиотехнический (220005, г. Минск, Ленинский просп., 62). 47. Минский электротехникум связи (220013, г. Минск, Подлесная ул., 1). 48. Новосибирский электронных приборов (630049, г. Новосибирск, Красный просп., 177). 49. Новосибирский электротехникум связи (630008, г. Новосибирск, ул. Кирова, 86). 50. Нукусский связи (742007, КК АССР, г. Нукус, ул. Фурманова, 70). 51. Орджоникидзевский электронных приборов (362000, г. Орджоникидзе, ул. Бутырина, 1). 52. Одесский электротехникум связи (270001, г. Одесса, ул. Мира, 6). 53. Ростовский радиотехнический (344705, г. Ростов н/Д, Красноармейская ул., 11).



ТРЕХКОМАНДНАЯ АППАРАТУРА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

Для управления моделями на расстоянии до 200...300 м вполне подойдет аппаратура, описанная в конце прошлого года в журнале польских радиолюбителей "Radioelektronik". Ее отличают относительная простота, современная элементная база и высокая стабильность частоты канала связи, достигнутая применением как в передатчике, так и в приемнике кварцевых резонаторов. Несущая частота радиоканала — 27,12 МГц, частоты модуляции 390 (первая команда) и 1100 Гц (вторая). Третья команда передается при модуляции несущей смесью колебаний этих частот. Глубина модуляции — 50 %, мощность передатчика — 100 мВт, длина антенны — 700 мм. Чувствительность приемника с антенной длиной 300...400 мм — около 3 мкВ/м.

Передатчик (его схема показана на рис. 1) состоит из высокостабильного генератора радиочастоты, модулятора, двух генераторов сигналов звуковой частоты, селектора команд и индикатора сигнала в антенне. Генераторы колебаний частотой 390 и 1100 Гц выполнены соответственно на ОУ DA1 и DA2. Сигналы с их выходов через резисторы R11—R14 и замкнутые контакты одной из кнопок — SB1—SB3 поступают на ОУ DA3. При нажатии на кнопку SB1 на базу транзистора VT1 модулятора поступает напряжение частотой 390 Гц, при нажатии на SB3 — частотой 1100 Гц. Если же замкнуты контакты кнопки SB2, к модулятору подводятся оба сигнала с одинаковой амплитудой.

Генератор радиочастоты собран на транзисторе VT2. Колебательный контур L1C13 включен в его коллекторную цепь. Частота подводимых к антенне WA1 колебаний определяется кварцевым резонатором ZQ1 (27,12 МГц). Катушка L2 согласует антенну с выходом передатчика. Его работу контролируют по стрелочному индикатору P1, образующему вместе с детектором по схеме удвоения на диодах VD5, VD6 простейший вольтметр переменного тока.

Для обеспечения нормальной работы ОУ при однополярном питании на неинвертирующие входы с делителя R1R2 подано напряжение, равное половине питающего.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 2. В его состав входят радиочастотный тракт на специализированной интегральной микросхеме DA1, детекторный каскад (VD1), два активных полосовых фильтра (DA2, DA3) и три электронных реле (VT1—VT3, VT4—VT6, VT7, VT8).

Радиосигнал, принятый антенной WA1, выделяется контуром L1C2, настроенным на 27,12 МГц, и через катушку связи L2 поступает на вход усилителя радиочастоты микросхемы DA1. Усиленные им колебания смешиваются в преобразователе частоты с сигналом гетеродина, стабилизированного кварцевым резонатором ZQ1 (27,585 или 26,655 МГц). Напряжение ПЧ (465 кГц) выделяется фильтром L4C7, усиливается трактом ПЧ микросхемы и поступает (с фильтра L6C12) на детектор. Продетектированный сигнал через фильтр R4C10C3 подается в цепь АРУ, а через фильтр R9C16 — на входы активных полосовых фильтров, собранных на ОУ DA2 (средняя частота 380... 400 Гц) и DA3 (1000...2000 Гц). Если принятый сигнал модулирован по амплитуде колебаниями первой из этих частот, переменное напряжение ЗЧ поступает на базу транзистора VT1, и он начинает периодически открываться, заряжая импульсами коллекторного тока конденсатор C27. По мере зарядки напряжения на нем возрастает, и в момент, когда оно достигает 1,3... 1,4 В, открывается составной транзистор VT2VT3. В результате срабатывает реле K1 и своими контактами (на схеме не показаны) включает исполнительный механизм модели (электромагнит, электродвигатель и т. п.)

Аналогично при частоте модуляции 1100 Гц отрабатывается вторая команда (открываются транзисторы VT4—VT6 и срабатывает реле K2). В обоих случаях, несмотря на то, что вход третьего электронного реле (VT7, VT8) подключен к выходам первых двух, реле K3 не срабатывает. Достигнуто это соответствующим выбором сопротивления резистора R29 (вместе с одной из цепей VD3K1, VD5K2 или обеими сразу он образует делитель, выходного напряжения которого недостаточно для открывания составного транзистора VT7VT8) и включением в эмиттерную цепь диода VD6.

При модуляции радиосигнала смесью частот 390 и 1100 Гц, когда срабатывают оба реле (K1 и K2), диоды VD3, VD5 закрываются. В результате составной транзистор VT7VT8 открывается и реле K3 срабатывает.

Детали передатчика (за исключением кнопок, микроамперметра P1 и батареи питания) смонтированы на печатной плате размерами 65×100 мм, детали приемника (кроме реле K1—K3 и батареи) — на плате размерами 70×153 мм.

Налаживание передатчика сводится к настройке (подстроечным конденсатором C13) колебательного контура L1C13 и подбору индуктивности катушки L2 до получения максимального отклонения стрелки прибора P1.

Настроить приемник несколько сложнее. Вначале необходимо подстроечным резистором R8 установить на выходе детектора напряжение (около +1,5 В относительно общего провода), что соответствует максимальной чувствительности радиотракта. Затем настраивают контур L3C4 — на частоту примененного кварцевого резонатора ZQ1. Правильность настройки контура контролируют по устойчивой генерации гетеродина приемника. После этого настраивают входной контур L1C2 на частоту 27,12 МГц (по максимуму сигнала радиочастоты на выводе 6 микросхемы DA1), а фильтры ПЧ L4C7, L6C12 — на частоту 465 кГц; (проще всего это сделать по максимуму сигнала звуковой частоты на неинвертирующих входах ОУ DA2, DA3 при подаче какой-либо команды с передатчика). Активные полосовые фильтры настраивают на модулирующие частоты подбором резисторов R16 и R20.

На описанном принципе нетрудно построить аппаратуру и

(Окончание на с. 61)

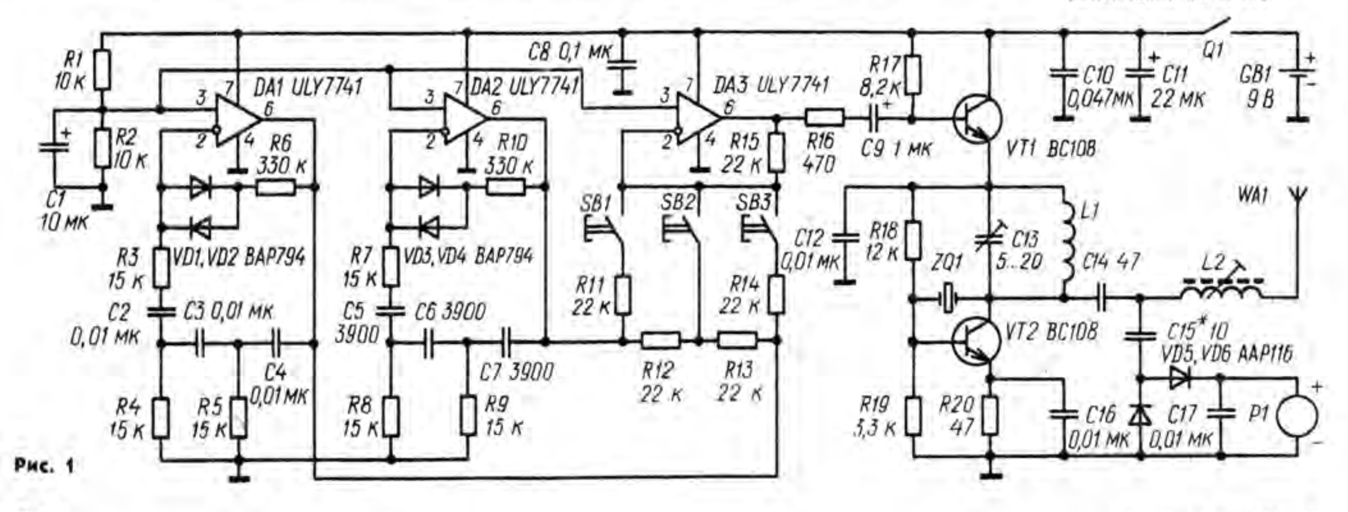


Рис. 1



МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ БИС СЕРИЙ К580, КР580

ГШЛ	— гашение луча — выход сигнала, который принимает активный уровень во время обратного хода луча по строке и кадру.
$\overline{\text{ЧТ}}$	— чтение — вход сигнала управления чтением информации.
$\overline{\text{ЗП}}$	— запись — вход сигнала управления записью информации.
А0	— адрес — вход сигнала адреса.
ВМ	— выбор микросхемы — вход сигнала выбора БИС.
СС0 — СС3	— счетчик строк (разряды 0—3) — выходы сигналов, подаваемых на знакогенератор.
С30—С36	— счетчик знаков (разряды 0—6) — выходы сигналов, подаваемых на знакогенератор.
ТКЗ	— тактовый знаковый сигнал — вход тактового сигнала, по которому начинается вывод информации на электронно-лучевую трубку.
ССП	— сигнал светового пера — вход сигнала от дисплея, сообщающий об обнаружении сигнала светового пера.

Классификационные параметры при $T_{окр.\ ср}$=25С

Разрядность шин данных, бит	8
Частота следования импульсов тактовых сигналов, МГц	0...2
Потребляемая мощность, Вт	1
Эксплуатационные параметры	
Напряжение питания, В	5±5 %
Входное и выходное напряжения логической 1, В, не менее	2,4
Входное и выходное напряжения логического 0, В, не более	0,45
Пределы рабочей температуры окружающей среды, °С	−10...+70

Формирователь тактовых импульсов с несовпадающими фазами КР580ГФ24 изготавливают по n-МДП технологии в пластмассовом корпусе с 16 выводами, и служит он для управления БИС микропроцессорной системы. Кроме того, эти микросхемы формируют положительный импульс стандартного ТТЛ уровня и отрицательный импульс строба состояния. Формирование всех этих импульсов происходит с периодом повторения, равным 9 периодам колебаний задающего генератора. Для работы БИС предусмотрено подключение внешнего кварцевого резонатора к выводам 14 и 15, а также времязадающей цепи, состоящей из индуктивно-емкостного колебательного контура, подключаемого к выводу 13. Вывод 8 — общий.

Графическое обозначение БИС показано на рис. 16.

Наименование выводов

Ф1	— первая фаза — выходной сигнал высокого уровня длительностью в два периода колебаний задающего генератора (для управления МОП входами).
Ф2	— вторая фаза — выходной сигнал высокого уровня длительностью в пять периодов колебаний задающего генератора (для управления МОП входами).
Ф2Т	— вторая фаза ТТЛ — выходной сигнал высокого уровня, стандартного для ТТЛ, длительностью 5 периодов колебаний задающего генератора (для управления ТТЛ входами).
Г	— генератор — выход генератора гармонических сигналов.
ВХСБ	— вход сброса — входной сигнал, инициирующий формирование сигнала «Сброс» системы.
ВЫХСБ	— выход сброса — выходной сигнал, устанавливающий микропроцессорную систему в начальное состояние.
ВХГОТ	— вход готовности — входной сигнал от микропроцессора, инициирующий формирование сигнала готовности системы.
ВЫХГОТ	— выход готовности — выходной сигнал, формируемый микросхемой для управления микропроцессорной системой.
СТР	— строб — выходной импульс строба состояния низкого уровня длительностью один период колебаний задающего генератора.
С	— синхронизация — вход тактовой последовательности.
ВЗЦ	— времязадающая цепь — вход для подключения внешней времязадающей цепи.
КР	— кварцевый резонатор — два входа для подключения кварцевого резонатора.

Эксплуатационные параметры

Напряжение питания для МОП выходов (вывод 9), В	12±5 %
Напряжение питания для ТТЛ выходов (вывод 16), В	5±5 %
Выходное напряжение логической 1, В, не менее, для выводов:	

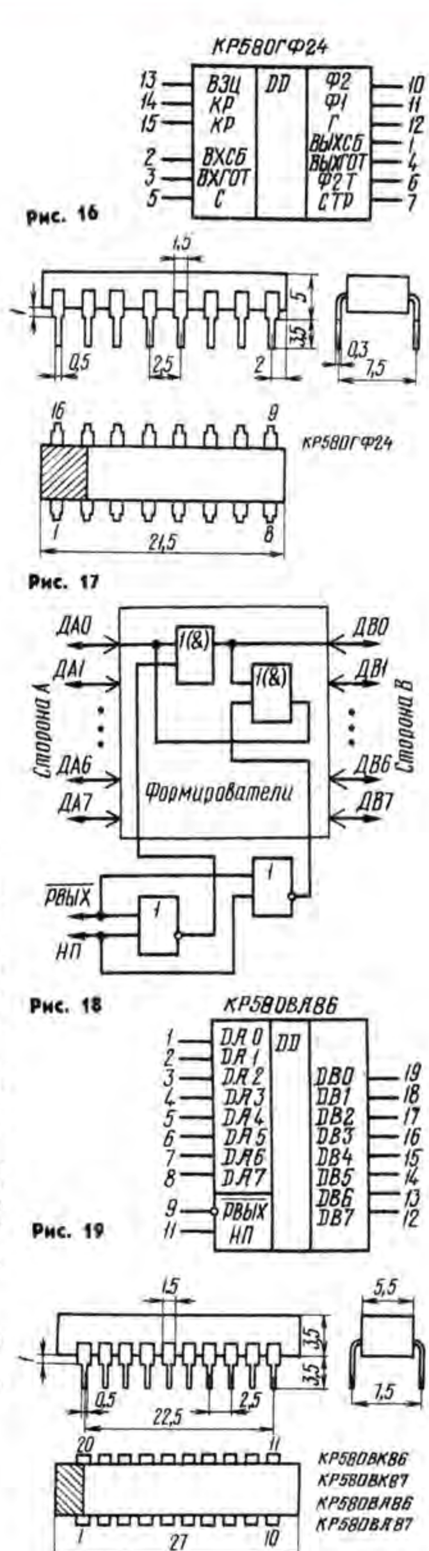


Рис. 16

Рис. 17

Рис. 18

Рис. 19

Рис. 20

10 и 11	9,4
1 и 4	3,6
6,7 и 12	2,4
Выходное напряжение логического 0, В, не более	0,45
Входной ток логической 1 (выводы 2, 3, 5), мкА, не более	10
Входной ток логического 0 (выводы 2, 3, 5), мА, не более	0,25
Максимальная образцовая частота генерации, МГц	27
Максимальная потребляемая мощность, мВт	755
Длительность тактовых сигналов, не	9

На рис. 17 показан внешний вид корпуса микросхемы КР580ГФ24.

Двунаправленные шинные формирователи КР580ВА86, КР580ВА87 с высокой нагрузочной способностью и тремя состояниями на выходе изготавливают по n-МДП технологии в пластмассовом корпусе с 20 выводами. Формирователи отличаются только тем, что выход у КР580ВА86 прямой, а у КР580ВА87 — инверсный.

Микросхемы состоят из восьми идентичных формирователей и узла управления (рис. 18). Если на вход НП подан сигнал высокого уровня, информация передается со стороны А в сторону В. При сигнале низкого уровня направление передачи меняется на обратное. Если на вход $\overline{\text{РВЫХ}}$ подан сигнал высокого уровня, то все информационные входы (выходы) микросхемы переходят в высокоимпедансное состояние.

Графическое обозначение БИС показано на рис. 19.

Наименование выводов

DA0 — DA7	— информационные входы (выходы) стороны А — выводы, через которые идет прием или выдача информации (восемь разрядов).
DB0 — DB7	— информационные входы (выходы) стороны В — выводы, через которые идет прием или выдача информации (восемь разрядов).
$\overline{\text{РВЫХ}}$	— разрешение выхода — входной сигнал, разрешающий выдачу информации с выходов микросхемы.
НП	— направление передачи — входной сигнал, управляющий направлением передачи информации.

Классификационные параметры при $T_{окр. ср}$=25 °С

Разрядность, бит	8
Потребляемая мощность, мВт, для	
КР580ВА86	840
КР580ВА87	680

Эксплуатационные параметры

Напряжение питания, В	5±5 %
Входное и выходное напряжения логической 1, В, не менее	2,4
Входное и выходное напряжения логического 0, В, не более	0,45
Рабочая температура окружающей среды, °С	−10...+70

На рис. 20 показан внешний вид корпуса БИС КР580ВА86 и КР580ВА87. Вывод 20 — плюс источника питания, вывод 10 — общий.

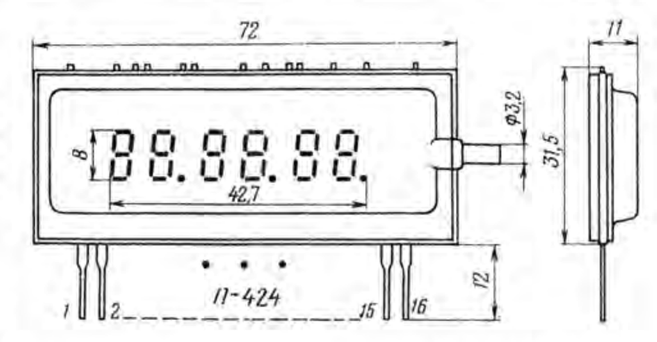
А. ЮШИН

г. Москва

ШКАЛЬНЫЕ И МНЕМОНИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ

П-424 — цифровой шестиразрядный индикатор счетчика магнитной ленты в магнитофонах.

Электрические характеристики перечисленных индикаторов сведены в таблицу. Приборы, помеченные в таблице звездочками, в новых разработках аппаратуры применять не рекомендуется.



Работоспособность индикаторов гарантирована при следующих климатических воздействиях и механических нагрузках.

Уровень внешнего освещения, лк, не более	500
Температура окружающей среды, °С	45...+60
Циклические изменения температуры, °С, в пределах	45...+60
Относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %	98
Кратность механической нагрузки:	
линейной	5g
вибрационной (на частоте от 1 до 60 Гц)	2g
ударной многократной (с длительностью ударов до 15 мс) или одиночной (с длительностью удара 2...3 мс)	15g
Число включений напряжения накала, не менее	10^4

Время готовности к работе после включения у большинства приборов не превышает 0,5 с. Не рекомендуется эксплуатировать индикаторы при питании цепи накала постоянным током. Предпочтительнее нить накала питать переменным током от обмотки трансформатора с отводом от середины — он и будет выводом катода индикатора.

Следует иметь в виду, что свечение элемента-анода при номинальном напряжении на сетке становится видимым при положительном напряжении на элементе 2,5...3 В. Во избежание подсветки выключенных элементов напряжение на них не должно превышать 1,5...2 В.

Для исключения свечения информационных элементов индикатора при наличии на них номинального напряжения на сетку необходимо подавать закрывающее отрицательное напряжение 3...5 В. Не допускается эксплуатация индикаторов при действии наибольшего допустимого значения напряжения одновременно на двух или более электродах.

Для улучшения внешнего вида аппаратуры и облегчения считывания информации индикатор рекомендуется закрыть нейтральным светофильтром НС по ГОСТ 9411-81 с коэффициентом пропускания 0,2...0,3. При монтаже индикатора в аппаратуре рекомендуется приклеивать его баллон к пластмассовой фальшпанели, в которой вырезано окно под индикатор. Клей «эластосил» наносят по периметру окна фальшпанели. Крепление индикатора на выводах не допускается. Положение индикатора при эксплуатации — любое.

П-424

Вывод	Электрод, элемент
1	Накал
2	Элементы b_1—b_6
3	Управл. сетка разряда 6
4	Элементы d_1—d_6
5	Управл. сетка разряда 5
	Элементы c_1—c_6
7	Управл. сетка разряда 4
8	Элементы g_1—g_6
9	Управл. сетка разряда 3
10	Элементы h_1—h_6
11	Управл. сетка разряда 2
12	Элементы f_1—f_6
13	Управл. сетка разряда 1
14	Элементы e_1—e_6
15	Элементы a_1—a_6
16	Накал, экран внутр.

Б. ЛИСИЦЫН

г. Москва

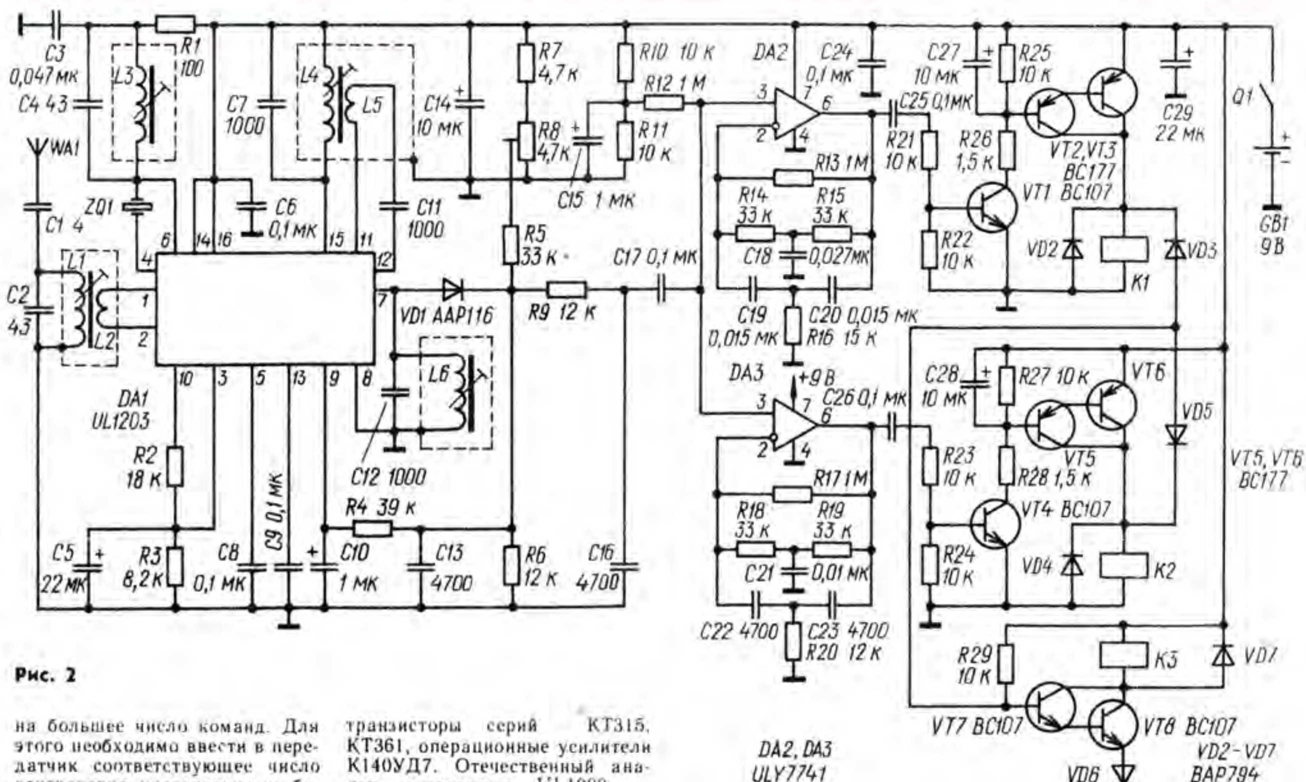


Рис. 2

на большее число команд. Для этого необходимо ввести в передатчик соответствующее число генераторов, настроенных на более высокие звуковые частоты, а в приемник — столько же активных полосовых фильтров.

Janeczek A. Trzykanalowa aparatura do zdalnego sterowania.— Radioelektronik, 1984, № 10, str. 6—9.

Примечание редакции. В аппаратуре можно использовать транзисторы серий КТ315, КТ361, операционные усилители К140УД7. Отечественный аналог микросхемы UL1203 — К174ХА2. Диоды VD5, VD6 в передатчике и VD1 в приемнике — любые из серии Д9, остальные — любые кремниевые. Реле К1—К3 — РЭС-22 (паспорт РФ4.500.129).

Для изготовления катушек L1, L2 передатчика и L1—L3 приемника можно применить каркасы диаметром 7 мм. Катушки L1 (10 витков) и L2 (20) передатчика наматывают проводом ПЭВ-1 диаметром соответственно 0,8 и 0,5 мм, L1 (8,5 витков), L2 (3 витка поверх L1) и L3 (8,5) приемника — проводом ПЭВ-1 0,3. Подстроечники — СЦР-1 (L2 передатчика) и М600НН-3-СС2,8×12 (остальные). Катушки L4—L6 можно использовать готовые от фильтров ПЧ любого малогабаритного транзисторного приемника (емкость конденсаторов С7, С12 в этом случае должна быть такой же, как и в приемнике).



ЦИФРОВАЯ ЗАПИСЬ — НА КОМПАКТ-КАССЕТЕ

Группа японских исследователей недавно сообщила о создании опытного образца кассетного цифрового магнитофона, использующего ленту в стандартной компакт-кассете. По основным характеристикам магнитофон совместим с компакт-диском, т. е. в нем использовано 16-разрядное кодирование звуковой программы (отношение сигнал/шум — 96 дБ) при частоте дискретизации 44,1 кГц (полоса частот до 20 кГц).

Так как при цифровой записи для получения приемлемого времени звучания фонограммы необходима чрезвычайно высокая плотность, в магнитофоне применена специальная 12-дорожечная универсальная ферритовая головка записи — воспроизведения с шириной дорожки 0,12 мм и «металлическая» лента, представляющая собой стандартную полимерную основу толщиной 9 мкм, на которую методом вакуумного осаждения нанесен металлический слой толщиной 0,1 мкм. Это позволяет вести надежную запись сигналов с длиной волны до 1,3 мкм. Лента размещена в стандартной кассете, и при скорости движения 95 мм/с время звучания составляет 60 мин.

В настоящее время исследователи изучают возможность использования лент с неметаллическими рабочими слоями.

Sakamoto N., Kogura T., Katawaga H., Shimada T. On High Density Recording of the Compact Cassette Digital Recorder. — Journ. of the Audio Eng. Soc., (JAES), V. 39, № 9, 1984, p. 640.

НОВЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ

Англичанин Б. Элили получил патент на новый громкоговоритель, который отличается от уже существующих более простой конструкцией и меньшей стоимостью. Этого удалось достичь благодаря использованию в громкоговорителе оригинальной динамической головки прямого излучения.

В новой головке коаксиально основному установлен небольшой дополнительный диффузор, возбуждаемый своей звуковой катушкой (короткозамкнутой), которая находится внутри основной и действует подобно вторичной обмотке трансформатора. Элементы конструкции динамической головки рассчитаны так, что на вторичную обмотку образовавшегося трансформатора попадают не все, а лишь высокочастотные составляющие подводимого сигнала. Благодаря такому фильтрующему эффекту исключается необходимость в фильтрах, без которых в обычных многополосных громкоговорителях не обойтись.

"New Scientist", V. 101, № 1398, 1984, p. 29.

Радиоконструктор «Часы электронные»

Появление этого набора — событие особое для дальнейшего развития радиолюбительского движения в нашей стране. Разумеется, дело вовсе не в самих электронных часах. Сегодня вряд ли кого ими можно удивить — ведь отечественная промышленность выпускает их в весьма широком ассортименте. А дело в том, что этот набор дает возможность радиолюбителю своими руками «пощупать» большую интегральную микросхему (БИС), на практике познакомиться с современной микроэлектроникой.

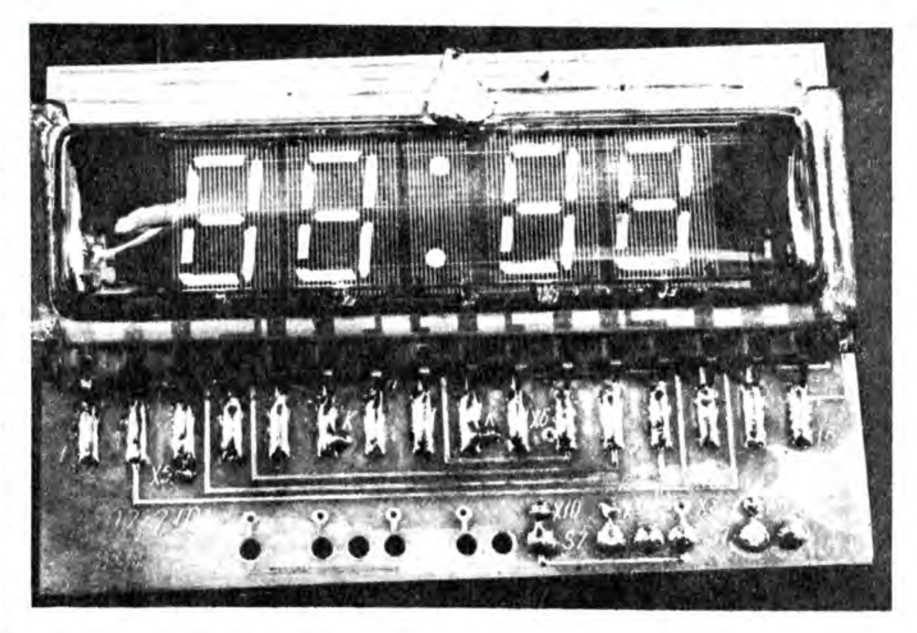
Радиоконструктор «Старт 7176» (еще и так в торговле именуется этот набор) содержит печатную плату, БИС К145ИК1901, вакуумно-люминесцентный индикатор ИВЛ1-7/5, кварцевый резонатор РВ-76, а также резисторы, конденсаторы, диоды и т. д. Входит в набор и источник питания.

Собранные из радиоконструктора «Старт 7176» электронные часы имеют точность хода не хуже±0,5 с в сутки. От сети 220 В они потребляют мощность около 6 Вт. Габариты печатной платы — 130×90 мм, масса часов (с блоком питания, но без корпуса — он в набор не входит) — не более 400 г.

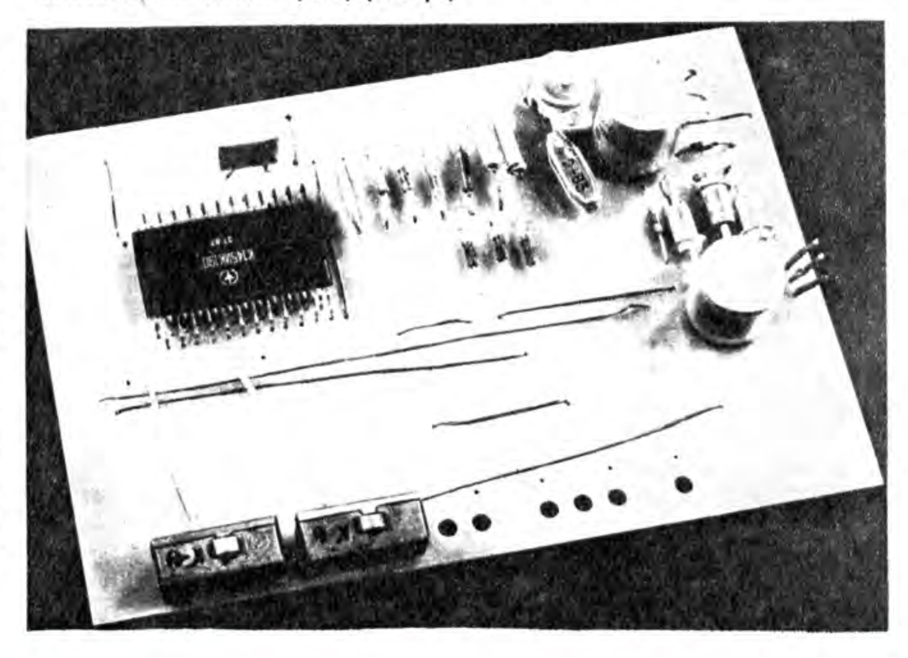
Микросхема К145ИК1901 представляет собой так называемый микроконтроллер, обладающий широкими функциональными возможностями. Его можно использовать не только в качестве часов, но и как таймер с максимальным временем счета 59 мин 59 с. Устройство при этом не прекращает счет времени (информация о нем заносится в память БИС), поэтому при возврате в режим «Часы» на индикаторе вновь появляется текущее время. Режимы микроконтроллера «Будильник 1» и «Будильник 2» позволяют в установленное время включить, а затем выключить какое-либо исполнительное устройство. Можно использовать этот микроконтроллер и как секундомер.

Следует заметить, что нагрузочная способность БИС невелика, и непосредственно к ней можно подключать, пожалуй, лишь сигнальное устройство на микросхемах или транзисторах. При необходимости управлять работой той или иной аппаратуры (в частности, питающейся от сети переменного тока) необходимо дополнить часы соответствующими усилителями и исполнительными устройствами.

Цена набора — 16 руб.



Электронные часы «Старт 7176» в сборе. Вверху — вид на плату со стороны установки вакуумно-люминесцентного индикатора, внизу — со стороны установки всех остальных деталей (кроме сетевого трансформатора).



Новый корпус «Тонара»

Читатели журнала уже знакомы с наборами «Тонар» (см. «Радио», 1984, № 5, с. 56). В настоящее время начат серийный выпуск нового варианта корпуса усилителя с источником питания (набор «Тонар-3М»). От своего предшественника он отличается существенно лучшим внешним видом. В корпусе (его габариты 350×95×270 мм) можно разместить, помимо источника питания, два выходных и два предварительных усилителя, собранных из наборов «Тонар-1» и «Тонар-2». Расположение органов управления на передней панели предполагает использование раздельных регуляторов уровня сигнала и тембра в каждом канале.

Цена набора — 21 руб.



Наборы транзисторов

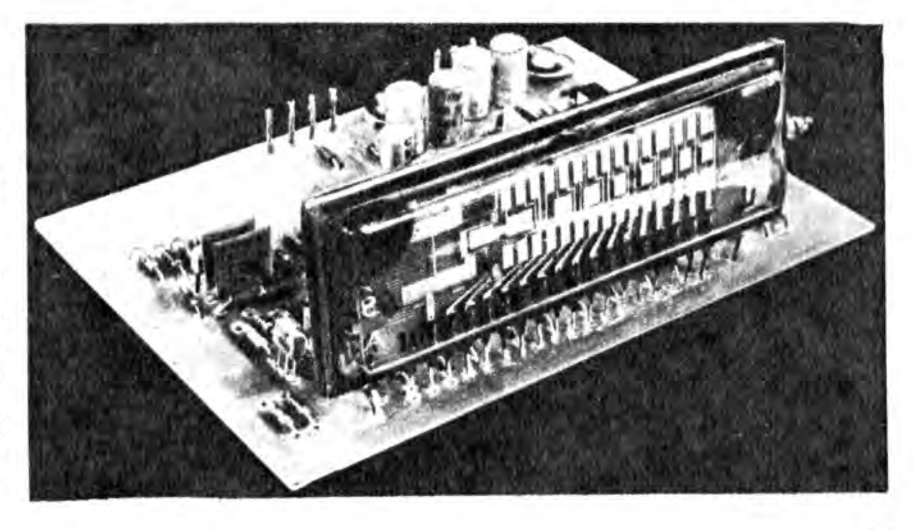
Несколько наборов транзисторов для радиолюбительского творчества выпускает новгородское производственно-техническое объединение «Планета». В набор, предназначенный для сборки приемника прямого усиления, входят 5 транзисторов КТ502, 4 — МП35, 3 — МП39 и 1 — МП25. К набору прилагается листовка с кратким описанием двух конструкций, которые можно собрать, используя входящие в набор транзисторы. В листовке имеется и список литературы, где можно найти информацию и о других устройствах на подобных транзисторах. Цена набора — 2 руб. 10 коп.

В другой набор — для изготовления детского электромузыкального одноголосного инструмента — входят 7 транзисторов МП39, по 3 — МП41А и МП35, по 2 — МП25 и КТ502 и 1 — МП28. К этому набору также прилагается листовка с кратким описанием двух конструкций и списком литературы. Цена набора — 2 руб. 60 коп.

Еще один набор транзисторов (на фото он не показан) предназначен для сборки четырехканальной цветомузыкальной приставки. Он содержит по 4 транзистора КТ837 и МП25, по 3 — КТ502 и МП41А и 7 — МП39. Как и в двух предыдущих случаях, набор дополняет листовка с рекомендациями по использованию входящих в него транзисторов. Цена набора — 6 руб. 20 коп.

Набор «Старт 7199»

В этом квартале начнет поступать в розничную продажу новый набор «Старт 7199». Этот радиоконструктор позволяет собрать двухканальный индикатор уровня сигнала для стереомагнитофона или стереофонического усилителя звуковой частоты. Отображающее устройство — двухцветный дискретно-аналоговый вакуумно-люминесцентный индикатор П-402. Печатная плата набора дает возможность изготовить либо индикаторы пикового уровня (время интеграции — 5 мс, обратного хода — 40 мс), либо промежуточного (время интеграции и обратного хода — 40 мс). Динамический диапазон индикации на частоте 1 кГц — 25 дБ. Номинальное входное напряжение — не более 120 мВ. Ориентировочная цена (без источника питания) — 16 руб.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



РАДИО

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 4

1985

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны: для справок (отдел писем) 491-15-93;
отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
бытовой радиоаппаратуры и измерений 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81

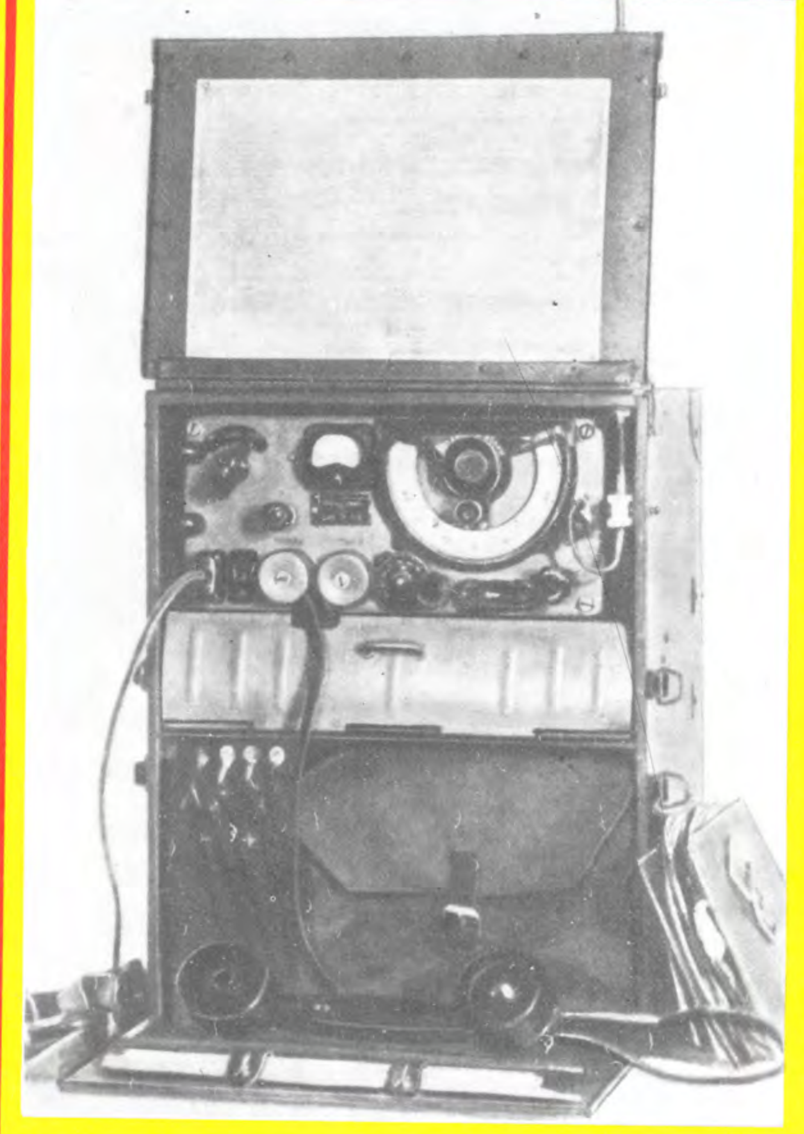
Издательство ДОСААФ СССР

Г-80719. Сдано в набор 20/II—85 г. Подписано к печати 21/III—1985 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1 110 000 экз. Зак. 384. Цена 65 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. От радиоприемника А. С. Попова до современных радиотехнических устройств, телевизионной и вычислительной техники, цифровых методов обработки информации — так можно прокомментировать помещенные здесь фотографии. Они воочию иллюстрируют достижения величайшего изобретения, 90-летие которого мы отмечаем в этом году. На снимках вверху: радиоприемник А. С. Попова; телевизионная башня стала непременным атрибутом городского пейзажа. На снимках слева (сверху вниз): современный стереокомплекс «Эстония» с лазерным проигрывателем компакт-дисков; бытовой компьютер «БК-0010»; справа — Центр управления полетами космических кораблей и орбитальных станций. Он оснащен сложными радиотехническими системами и новейшей аппаратурой связи.

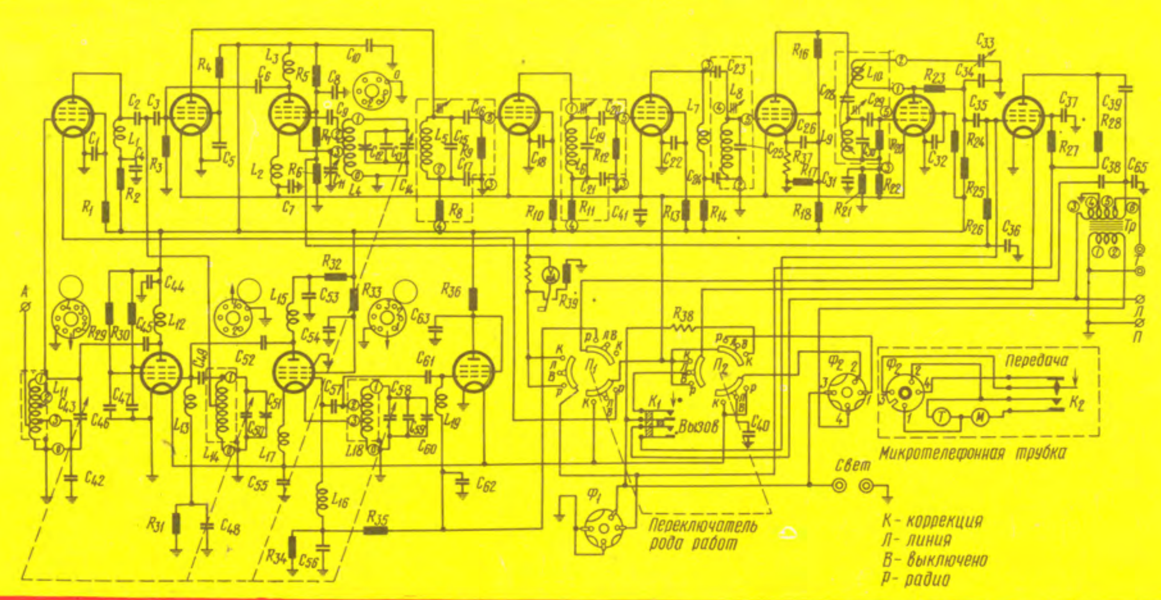




ТЕХНИКА
ВЕЛИКОЙ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ

УКВ ЧМ РАДИОСТАНЦИЯ А-7

Мощность	**1Вт**
Дальность действия:	
на пересеченной местности	**7—8 км**
в городе . . .	**3—4 км**
Диапазон частот .	**27—32 МГц**
Источники питания	**2 батареи БАС-80, аккумулятор 2НКН-10**
Тип антенны . . .	**штырь**
Габариты, мм . .	**210×385×330**
Масса без источников питания . . .	**15,5 кг**
Состав команды .	**один радист**







ISSN 0033—765X
Индекс 70772
Цена номера 65 к.



ЛОТЕРЕЯ ДОСААФ

6 июля в Брянске состоится тираж выигрышей по первому выпуску лотереи ДОСААФ СССР 1985 года

РАЗЫГРЫВАЕТСЯ:

640 автомобилей «Волга» ГАЗ-24, «Жигули-21013», «Запорожец-968» М;

1440 мотоциклов «ИМЗ-8-103 Урал», «ИЖ-ЮПИТЕР-4К», «ИЖ-ПЛАНЕТА-3-02»;

17600 разнообразных предметов спортивно-туристского назначения;

7360 магнитофонов «Электроника-302», «Романтик-306», «Протон-401», «Спутник-404»;

800 телевизоров «Электроника-408 Д»;

Среди выигрышей — электрофоны, радиоприемники, магнитолы, фотоаппараты, кинокамеры и бинокли, часы различных марок, электробритвы, ковры, а также большое количество денежных выигрышей от 1 до 100 рублей.

Всего по первому выпуску лотереи ДОСААФ СССР 1985 года разыгрывается 76 320 вещевых и 7 603 680 денежных выигрышей на сумму свыше 20 миллионов рублей.

Доходы от проведения лотереи направляются на дальнейшее развитие оборонно-массовой и военно-патриотической работы, технических и военно-прикладных видов спорта, расширение материально-технической базы оборонного Общества.

Приобрести билеты лотереи можно в первичных организациях ДОСААФ и у общественных распространителей.

Управление ЦК ДОСААФ СССР
по проведению лотереи





